MISSÃO AOS ESTADOS UNIDOS

E. F. C. B.

MISSÃO AOS ESTADOS UNIDOS

RELATORIO

APRESENTADO

AO

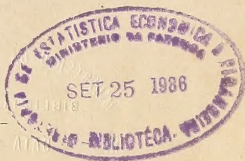
DIRECTOR DA ESTRADA DE FERRO CENTRAL DO BRAZIL

Dr. Gabriel Ozorio de Almeida

PELO SUB-DIRECTOR DA LOCOMOÇÃO

ENGENHEIRO

J. J. da Silva Freire

I. C. C.

RIO DE JANEIRO
IMPRENSA NACIONAL
1907

Sr. Dr. Director:

De accordo com o mandato de que me investistes, apresentei-me em Washington como representante da Administração da Estrada de Ferro Central, no Congresso Internacional de Caminhos de Ferro.

Assisti, nessa qualidade, á abertura solemne do Congresso a 4 de Maio, tendo sido a Sessão inaugural presidida pelo Vice-Presidente da Republica, em pessoa.

Tendo acompanhado de perto os debates mais interessantes, mórmente os que tiveram por campo a 2ª Secção do Congresso, de cuja mesa fui eleito 2° secretario, cumpre-me relatar os trabalhos das cinco secções em que se subdividiram os delegados do Congresso de Washington.

Posteriormente á abertura do Congresso, aprouve a S. Ex. o Sr. Ministro da Viação nomear-me representante do Governo, caben-

do-me por esse acto um dos lugares de Vice-Presidentes.

Apresentando-vos este relatorio devo ponderar que, tanto pela variedade dos assumptos discutidos como pela extensão dada a muitos dos debates, em assembléas em que figuravam, ao todo, mais de 600 Delegados, nada mais póde elle ser do que um curto resumo, sufficiente, no emtanto, para indicar a solução final das questões debatidas pondo ao mesmo tempo em saliencia aquellas observações dos delegados, que mais me pareceram ter encaminhado e esclarecido as discussões.

Servi-me para este trabalho, não só das minhas notas pessoaes, como das publicações dadas á luz durante o periodo da reunião em Washington.

Julguei dever incluir neste relatorio alguns extractos dos discursos pronunciados por occasião da inauguração do Congresso, não só por se referirem elles, do modo mais gentil, aos paizes representados em Washington, como por conterem informações uteis e dados interessantissimos, referentes á viação americana.

Devo fazer notar que os topicos desses discursos, em que são frisadas as taxas das tarifas de transporte, têm summa importancia, por reflectirem o estado de espirito do mundo dos ca-

minhos de ferro americanos, na actualidade em que o Governo procura ingerir-se, cada vez mais, na fixação de tarifas de transporte, embora provoque tal attitude as mais serias resistencias por parte das emprezas de viação ferrea.

Comquanto essa questão de tarifas tivesse um caracter todo particular aos Estados Unidos, a amplitude que os americanos se afeiçoaram a dar a todos os assumptos, sem preoccupações de falso jacobinismo, originou constantes e interessantes trocas de opiniões entre os delegados estrangeiros e os americanos.

Embora sem resultado pratico, esses pequenos debates, sempre discretos por parte dos delegados estrangeiros, pareciam indicar uma tendencia geral comquanto pouco definida em despir as companhias de viação ferrea da feição exclusiva de emprezas industriaes, em que se comprazem de permanecer.

Para com os delegados estrangeiros, as emprezas de viação ferrea dos Estados Unidos, foram de tal gentileza, que não póde ser aqui olvidado o dever de salientar a parte preponderante que assumiu, tanto na direcção das visitas aos grandes estabelecimentos de suas linhas ferreas, como no preparo carinhoso de interessantes e instructivas excursões, a incomparavel

American Railway Association, actualmente sob a presidencia do Sr. Stuyvesant Fish.

Ao digno e affavel secretario dessa importante associação, o Sr. W. F. Allen, devem os delegados as mais captivantes provas da sympathia, com que eram recebidos nos Estados Unidos.

Como delegado brazileiro, cumpre-me informar-vos que ao Sr. Secretario Allen devo em grande parte as facilidades que me proporcionaram tirar melhor proveito da missão com que me honrastes e a que o Sr. Ministro da Viação, Dr. Lauro Müller, aprouve dar maior amplitude, nomeando-me delegado do Governo da União no Congresso de Washington.

E', pois, com satisfação que saliento a personalidade do Sr. W. F. Allen, a quem, em geral, os delegados estrangeiros prestaram sincero preito de reconhecimento.

Devo participar que, aproveitando-se os industriaes americanos da presença de cerca de 300 engenheiros estrangeiros em Washington, resolveram ahi installar uma exposição de material de viação ferrea, em que os delegados estrangeiros pudessem observar de perto em todos os seus detalhes, os ultimos progressos realizados na industria dos transportes.

Foi essa exposição um dos maiores attractivos da permanencia em Washington, constituindo interessante complemento pratico dos debates das sessões do Congresso.

Terminada a sua missão, foi o Congresso encerrado a 13 de Maio.

Antes de se retirarem de Washington, foram os delegados recebidos na Casa Branca pelo Presidente Roosevelt, que, especialmente interrompeu a sua villegiatura nas Montanhas Rochosas, para saudar os delegados estrangeiros, por occasião de ser-lhes offerecida uma *Garden-Party* por Mrs. Roosevelt.

A 14 de Maio, pela manhã, segui, com um grupo de delegados, em excursão, que devia durar até o dia 23, a convite da *American Railway Association*.

Durante esses nove dias, fomos hospedes dessa associação, da qual fazem parte 220 companhias de caminhos de ferro, representando 95 °/₀ da rede total americana.

Uma das principaes funcções dessa associação, unica no seu genero no mundo, consiste em discutir e resolver sobre medidas e melhoramentos a introduzir na construcção e no trafego das linhas americanas.

A *Association* tem conseguido uniformisar

muitos dispositivos, que de outro modo creariam um cahos entre tão numerosos e variados systemas ferro-viarios.

Entre as sensatas medidas de uniformisação postas em vigor pela *Association*, destaca-se o «Standard Code of Train Rules», que prescreve as regras, uniformes nos Estados Unidos, para o serviço dos trens em linhas singelas, duplas, triplices e quadruplas.

Esta associação é um exemplo do espirito elevado das administrações americanas: as lutas, por vezes bem asperas, em que se debatem os interesses das diversas organisações de transporte nos Estados Unidos, creando concurrencias violentas, não obliteram o espirito dos combatentes, que, com toda a calma e lucida intelligencia, sabem se ligar e cooperar em melhoramentos de utilidade geral.

Assim é que, para o forasteiro, torna-se assumpto de sorpreza o ver partirem de uma unica estação, por vezes ao mesmo minuto, dois trens concurrentes e rivaes, servidos ambos por uma unica plataforma, que de pouco os separa.

Em geral, para melhorarem o trafego e o serviço de passageiros, cotisam-se as empresas de viação e constroem soberbas estações, que

abrigam linhas das mais diversas emprezas e material rodante dos mais variados.

Para bem precisar o fim dessas estações de centralisação de serviços, dão-lhes os americanos o nome suggestivo de «Union Station», como se observa nas principaes cidades dos Estados Unidos.

No dia seguinte ao da partida de Washington, chegámos a Altoona pela manhã, tendo viajado á noite em dormitorios de typo moderno, magnificamente illuminados, dispondo cada leito de uma lampada electrica, em fórma de pequeno globo, de uns 4 centimetros de diametro, collocada em posição de facilitar a leitura ao viajante, em quanto deitado.

Demorámo-nos em Altoona até as 5 horas da tarde, visitando as magnificas installações que os serviços do trafego e locomoção da Companhia Pennsylvania ahi têm desenvolvido de modo vastissimo, como, em detalhe, constará do corpo deste relatorio.

Deixando Altoona, subimos os Alleghanys ainda com dia, sendo-nos assim proporcionado observar a descida ininterrupta de trens de carvão, succedendo-se todos os 10 ou 15 minutos.

Eram trens de tonelagem superior a 2.000

unidades, rebocados por duas machinas possantes. Neste trecho entre Altoòna e Pittsburg, desenvolvem-se parallelamente pela serra, nada menos de quatro linhas, o que facilita consideravelmente o serviço.

Em Pittsburg foram os delegados conduzidos ás magnificas officinas de «Homestead», creadas pelo grande industrial Carnegie, assim como aos estabelecimentos «Westinghouse», onde se fizeram ensaios de uma possante locomotiva electrica e de curiosas ligações automaticas para os bocaes dos canos de ar e vapor.

Visitámos em seguida Cleveland, onde observei o colossal serviço de baldeação do minerio de ferro, vindo das regiões afastadas do Oeste pelos grandes vapores de carga, de mais de 5.000 toneladas de arqueação, que cruzam os grandes lagos Erié, Michigan e Superior.

Cleveland, sobre o lago Erié, desenvolve-se pelas duas margens do rio Cuyahoga, apresentando o aspecto de um porto maritimo da Mancha, com seus extensos cáes, em que se faz a baldeação das mercadorias com uma presteza extraordinaria. Ahi se encontram todas as especies de apparelhos de baldeação, desde os guindastes, «cantilevers», de grandes lanças equi-

libradas, em fórma de immensas vergas de navio, até as dragas, com grandes caçambas de arrastão, para o carvão.

Seria longo e deslocado estender-me aqui para especialisar os diversos typos de apparelhos, creados pela «Brown-hoisting Company», para vir ao encontro das necessidades e particularidades de cada caso, em que o serviço de baldeação deva ser organisado sob a maxima economia.

Por certo que, desenvolvendo-se a exportação do minerio na zona da Central, indispensavel se tornará organisar postos especiaes de deposito e transbordo na visinhança dos novos cáes da Maritima e, por essa occasião, será nos exemplos de Cleveland que convirá ir procurar a solução do problema.

Citarei apenas um apparelho que vi trabalhar sem cessar durante algum tempo, suspendendo e virando todos os tres minutos, um vagão de carvão de 50 toneladas de peso util. O vagão era suspenso, tanto quanto bastasse para que o seu conteúdo escorregasse por uma calha para o porão da embarcação acostada ao cáes. O movimento era de uma suavidade de causar sorpreza, tratando-se de material grosseiro e de peso tão consideravel.

Com os apparelhos em fórma de braços, em *cantilevers*, chega-se a baldear 500 toneladas por hora com uma despeza de um a dois centavos por tonelada.

Em Buffalo, para onde fomos levados ao deixarmos Cleveland, encontrámos installações analogas ás deste porto, notando-se o economico serviço que prestam os leves e bojudos barcos de ferro, em fórma de grandes charutos, geralmente conhecidos por «pig boats».

Buffalo deve, em parte, o seu actual desenvolvimento á proximidade em que se acha das quedas do Niagara, onde os delegados tiveram ensejo de examinar em detalhe as immensas installações das grandes emprezas que, tanto do lado americano, como do lado canadense, exploram a força hydraulica para transformal-a em força electrica.

As installações, já em pleno trabalho, desenvolvem cerca de 160.000 cavallos na margem americana e as canadenses devem produzir, quando promptas, cerca de 400.000 cavallos.

Deixando Buffalo, seguimos para Schenectady onde visitámos as importantes officinas da «General Electric Company» e as pertencentes á «American Locomotive Company», que fundiu

em si as afamadas officinas de Schenectady, Brooks e outras.

Aqui nota-se o largo emprego da electricidade para movimentar todos os apparelhos e machinas ferramentas das diversas secções do grande estabelecimento, que rivalisa com a casa Baldwin no numero e qualidade de trabalho das locomotivas que fornece annualmente.

As administrações das duas grandes emprezas de Schenectady proporcionaram aos delegados o assistirem em um ponto adequado, em plena campina, a uma verdadeira corrida entre um trem, este de passageiros, rebocado por uma locomotiva a vapor e outro trem, este de ensaio, posto á disposição dos delegados e rebocado por uma possante locomotiva electrica, construida, em commum, por aquellas emprezas para o novo serviço da «N. York Central R. R» na ilha de Manhattan (New-York).

Levou-nos em seguida a commissão da *American Railway Association* a visitar a cidade e o porto de Boston.

Os dispositivos dos cáes de Boston lembram mais os cáes europeus do que os de New-York.

Por todos os cáes e molhes circulam trens de mercadorias, sendo que o trafego ahi se acha

distribuido entre tres emprezas de linhas ferreas, das quaes a Companhia « Boston Mayne » explora approximadamente dois terços das frontes de cáes acostaveis.

A exportação de Boston consiste principalmente em trigo em grão e outros productos agricolas, sobresahindo a maçã de que se exportaram, em 1904, 573.282 barricas.

Uma das curiosidades de Boston é a sua famosa «New South Station» uma das mais vastas estações existentes. As installações de manobras de agulhas, signaes, pontes levadiças, elevadores, assim como de fabricação de gelo e distribuição de agua, luz e vapor, esgotos, etc., custaram $750.000 e motivaram a creação de uma usina central geradora de força, attingindo 1.500 cavallos, distribuidos em quatro grupos electrogeneos.

O numero de trens que entram e sahem por dia excede a 750, sendo que por vezes as entradas e sahidas correspondem a 65 por hora.

Entre as $5^h 15^m$ e $5^h 17^m$ da tarde, isto é, no espaço de dois minutos, partem seis trens e entram tres.

Foi preferido o systema electro-pneumatico para a installação geral das manobras de agulhas e signaes, pois que a installação puramente me-

canica exigiria uma bateria de 360 alavancas e uma torre de 160 pés de comprimento.

Na tarde de 22 de Maio deixámos Boston, com destino a New-York, onde chegámos ás 7 horas da manhã seguinte.

Ao descermos do trem especial, que nos tinha sido destinado pela *American Railway Association* e no qual percorremos durante nove dias tão interessantes cidades e prosperos estabelecimentos, guiados por uma gentileza sem par, fomos levados a patentear aos representantes americanos toda a nossa gratidão, declarando alguns delegados europeus que seria impossivel a qualquer nação retribuir tantas attenções, de uma maneira tão original e suggestiva, como a que serviu de norma na magnifica excursão offerecida aos delegados estrangeiros.

Terminada a excursão e entregue a partir de então á minha propria iniciativa, procurei, nos dias em que me demorei em New-York, aproveitar-me das relações creadas no correr do Congresso e assim consegui obter facilidades, que me proporcionaram encetar a segunda parte da minha missão, que consistia em examinar mais de perto o material rodante e as officinas dos Estados Unidos, tirando dessas visitas ensinamentos que podessem ter acertada applicação

nas linhas ferreas brazileiras, particularmente na Central.

O meu trabalho, que agora vos apresento, divide-se, pois, em duas partes: referindo-se a primeira aos trabalhos do Congresso e a segunda tratando especialmente do material rodante, locomotivas e machinas, e das officinas e seus ultimos aperfeiçoamentos.

Este relatorio já devera achar-se, ha muito, entregue á vossa apreciação, não o tendo sido, no emtanto, por me escassear o tempo, para o completar, absorvido como sempre tenho estado com a direcção immediata dos serviços da Quarta Divisão da Estrada.

Ao apresentar este meu trabalho, confio em que algumas das informações nelle contidas serão de utilidade e vantagem para os serviços da Estrada de Ferro Central do Brazil, satisfazendo-me assim em ter merecido a distincção com que fui honrado por vós e por S. Ex. o Sr. Dr. Lauro Müller, Ministro da Industria, Viação e Obras Publicas.

Com real apreço e alta consideração.

J. J. DA SILVA FREIRE.
Sub-Director da Locomoção.

Rio de Janeiro, 10 de Novembro de 1906.

RELATORIO

PRIMEIRA PARTE

TRABALHOS E RESOLUÇÕES DO CONGRESSO INTERNACIONAL DOS CAMINHOS DE FERRO

SETIMA SESSÃO

WASHINGTON — 1905

RELATORIO

1ª PARTE

CONGRESSO INTERNACIONAL DOS CAMINHOS DE FERRO

7ª Sessão. Washington 1905.

A sessão inaugural do Congresso Internacional dos Caminhos de Ferro teve lugar em Washington a 4 de Maio de 1905, sob a presidencia interina do Sr. Ernesto Gérard, primeiro delegado do Governo Belga e membro da Commissão Permanente do Congresso, com séde em Bruxellas. O lugar de honra da sessão foi occupado pelo Sr. Charles W. Fairbanks, Vice-Presidente da Republica, que, ao desejar as boas vindas aos membros do Congresso, pronunciou uma elevada oração, fazendo sobresahir os extraordinarios serviços prestados pela viação ferrea á civilisação universal.

Passando em seguida a especialisar a funcção complexa das linhas ferreas, assim se exprimiu o Sr. Fairbanks:

. . . .
. . . .

« O caminho de ferro, por sua propria natureza, representa um papel de alta importancia publica. Elle é, no sentido mais lato da palavra, um servidor publico; mas é preciso que preencha as suas funcções com imparcialidade, dando a todos os que serve uma egualdade absoluta de tratamento.

A uniformidade de tratamento é condição essencial ás boas relações entre o caminho de ferro e o publico.

E' da mais alta importancia que não exista favoritismo algum, que as tarifas sejam as mesmas para todos e que todos dellas beneficiem por egual.

Nada ha que implante tão rapidamente o descontentamento como o segredo em cousas que deveriam ser publicas e a desegualdade quando da maior eguáldade se faria mistér.

As tarifas de transporte devem ser estabelecidas tendo na devida conta os interesses dos accionistas, dos empregados e do publico. Em vão se descuraria dos interesses de alguma das partes interessadas, sem acarretar prejuizo ás outras partes. Medidas ha de summa importancia que devem attrahir a vossa attenção. Entre essas medidas convém citar as que devem assegurar e melhorar o conforto e o bem estar dos viajantes e as que devem melhor garantir a pessoa e a vida dos empregados, cujas habilitações e cuja dedicação garantem a existencia e a propriedade de tantas pessoas.

O exame dos principios e das medidas a adoptar, para o estabelecimento das aposentadorias e dos seguros de vida, em beneficio dos empregados e operarios, está em harmonia com o espirito progressista, que caracterisa as grandes emprezas a que vos achaes ligados. A creação de fundos de soccorro para os que se tornem invalidos, seja por accidente, seja pela idade, é uma medida justa e digna dos mais elevados encomios. Esta medida fundamenta-se em amplos principios de justiça, em amplos principios de humanidade.

A reunião do Congresso Internacional dos Caminhos de Ferro é um acontecimento de grande valia. Estas sessões reunem, pondo-os em contacto, homens eminentes pelos seus conhecimentos, representantes de numerosas nações, que têm interesse em patrocinar uma acção commum e benefica. Ellas approximam os que se occupam com as artes da paz e procuram augmentar o bem estar da humanidade ; alargam o circulo das relações internacionaes e favorecem a applicação dos principios de amizade internacional, pondo em relevo o facto que, para interesse de todos nós, é necessario cultivar um espirito largo, fraternal, internacional. Discutindo as medidas, de natureza a salvaguardarem os grandes interesses confiados á vossa guarda, por certo que cultivareis o espirito e o designio de animar,

graças ao arbitrio da razão, a solução desses problemas e dessas questões, que se suscitam, por vezes, ameaçando a paz internacional. Toda nação que se empenha em solver honrosamente, por outro modo que não pelas armas, as difficuldades que surgem com seus visinhos, não está em decadencia, não tem falta de vitalidade internacional ; essa nação colloca-se, simplesmente, á altura dos progressos da civilização ; ella põe em evidencia o facto que os processos barbaros desappareceram do seu regimen. »

. . . .

Geraes e prolongados applausos se seguiram ás palavras do Vice-Presidente da Republica, que soube assim, desde logo, vivamente impressionar os delegados estrangeiros, dando-lhes uma idéa elevada do espirito de progresso e alta civilização, que tem acompanhado os Estados Unidos, *pari-passu* do seu desenvolvimento material, baseado sobretudo nas grandes facilidades de transporte entre os centros de actividade.

Tomando então a palavra, como presidente da Commissão permanente do Congresso, coube ao Sr. E. Gérard captivar o auditorio, interessando-o no bom exito das deliberações do Congresso e apresentando alguns dados tendentes a patentear o grande esforço empregado pela Belgica para attingir á posição excepcional que occupa na Europa, quanto á extensão relativa das suas linhas ferreas.

Disse o Sr. E. Gérard :

. . . .

« Ha 20 annos, a Belgica festejava o 50° anniversario da inauguração do primeiro caminho de ferro entregue ao publico no continente europeu. Decretada por uma lei de 1834, a linha de Bru-

xellas a Malines foi aberta ao trafego em 1835, em presença do illustre George Stephenson. A Belgica possue hoje uma rede formada de 4552 kilometros de caminhos de ferro de bitola normal e de 2722 kilometros de caminhos de ferro districtaes, geralmente de bitola estreita, affluentes da grande rede, ou seja um total em trafego de 7274 kilometros (4515 milhas) de linhas de tracção a vapor, transportando pessoas e mercadorias em um territorio de 29455 kilometros quadrados: o desenvolvimento da rede de viação ferrea a vapor da Belgica é, pois, em relação á superficie do paiz, maior do que o de qualquer outro paiz do mundo, apresentando ao mesmo tempo uma intensidade de transporte que em parte alguma é ultrapassada.

Temos, além disso, 800 kilometros de linhas districtaes em construcção ou concedidas.

Não conto, naturalmente, nesta estatistica com mais de 500 kilometros de *tramways* electricos em exploração.

. . . .

. . . .

As grandes installações dos vossos *railroads*, o seu notavel material rodante, as vossas officinas de construcção celebres, os vossos *railways* electricos innumeraveis e suas poderósas estações geradoras de energia, dotados uns e outros dos ultimos aperfeiçoamentos, eis o que vimos visitar, certos de ahi encontrarmos os resultados de um senso elevado e pratico do progresso, cujas ousadas concepções se executam aqui com energia e sem embaraços.

Os debates que vão travar-se sobre as vinte importantes questões, tratadas nos relatorios de 47 delegados, vão dar aos congressistas uma nova occasião de dilatar e comprovar os seus conhecimentos technicos, em questões nas quaes, na maior parte, esses conhecimentos se verão applicados.

Existe, senhores, algum methodo didactico intuitivo superior a este?»

. . . .

. . . .

Terminando, propoz o Sr. E. Gérard que fosse o Sr. Charles W. Fairbanks acclamado presidente de honra

da 7ª Sessão do Congresso, dando-se a presidencia effectiva ao Sr. Stuyvesant Fish, presidente da *American Railway Association*, nomeando-se egualmente presidentes honorarios os Srs: Alexandre J. Cassat, presidente da *Pennsylvania Railroad*, e E. H. Harriman, presidente do *Southern Pacific Railway*.

Approvadas unanimemente essas indicações, foi em seguida transferida a presidencia ao Sr. Stuyvesant Fish.

Em longo discurso, repleto de informações historicas sobre o desenvolvimento da viação ferrea nos Estados Unidos, procurou o presidente do Congresso tornar palpavel e saliente a expansão, que o methodo americano de transporte veiu trazer a todas as fontes de riqueza, quer nos campos, quer nas cidades.

Alguns dos periodos do interessante trabalho do Sr. Stuyvesant Fish merecem ser aqui reproduzidos, porque encerram em si aquellas manifestações do vigoroso optimismo, tão peculiar ao genio americano e que tem sempre sido a mais efficiente mola de progresso dos Estados Unidos.

. . . .

« Se é incontestavel, diz o Sr. Fish, que foi a Gran-Bretanha o berço da viação ferrea, não é menos exacto que, desde o seu inicio, tomaram os caminhos de ferro nos Estados Unidos a mais decidida expansão.

Um escriptor francez contemporaneo, o Sr. P. Leroy Beaulieu, assim se exprime na sua obra *Les Etats Unis au XX siècle:* .

. . . .

. . . .

« Por mais importante que tenha sido o papel dos caminhos de ferro, por mais profunda que tenha sido a revolução economica causada por sua introducção, seus effeitos fizeram-se sentir, sobretudo, nos paizes novos.

Nos velhos paizes da Europa, de Oeste e do Centro, com a sua população densa, os caminhos de ferro começaram por explorar o trafego já activo e uma producção já intensa. As linhas novas têm hoje augmentado consideravelmente esse trafego e essa producção.

Nos paizes novos, deshabitados em grande parte, mais extensos e mais rudes que os da Europa, os caminhos de ferro produziram os maiores resultados. Elles crearam ao mesmo tempo o trafico e a producção; facilitaram a colonisação das terras que, sem elles, ficariam por longo tempo incultas, por ser impossivel transportar seus productos a grandes distancias, assim como introduzir, em terras longinquas, os productos necessarios á vida e que essas terras não podiam produzir em razão da deficiencia dos recursos locaes. Póde-se dizer afoitamente que, sem os caminhos de ferro, tres quartas partes do vasto territorio dos Estados Unidos, em vista da sua grande distancia do mar e de suas poucas communicações por agua, seriam ainda quasi desertas; não representariam na vida economica do mundo papel maior que a Siberia, antes de sahir do seu isolamento, graças ao caminho de ferro Transiberiano.

Desde o começo comprehenderam os americanos qual a importancia capital dos caminhos de ferro no desenvolvimento do seu paiz. Tão depressa de posse d'este maravilhoso instrumento, com elle cobriram seu territorio. Desde 1850, os Estados Unidos estenderam as suas linhas de caminhos de ferro em proporção maior do que nenhum outro paiz do mundo. Possuem mais linhas do que a França e Inglaterra reunidas. Não cessam de as prolongar e desde 1860 têm sempre tido, não importa em que momento, mais linhas ferreas do que o resto da Europa.»

Todavia, esclarece o Sr. Fish, não se refere o economista francez nestas palavras senão á amplitude do nosso systema de caminhos de ferro, analysa no emtanto, mais de perto e em outro ponto da sua obra, as questões de via permanente, de força motriz, de vehiculo, de frequencia e efficacia do serviço; para estes detalhes, consulte-se o seu bello livro. Na America, accrescenta o Sr. Fish, o problema consistia em achar capitaes sufficientes para crear, de qualquer fórma, meios de transporte, alli, onde elles não existiam, precedendo por vezes a qualquer nucleo de população, em pleno deserto, ao passo que na Europa, onde o capital abundava, só se

tratava de supprir melhores meios de transportes como complemento ás estradas e canaes, que existiam em optimas condições. O nosso povo estava tão ancioso por crear meios de transportes que contentou-se com um systema de viação ferrea, em condições taes, que não o teriam tolerado paizes em que a população fosse mais densa e cuja organisação estivesse mais adeantada.

Os Srs. delegados estrangeiros, percorrendo o paiz, vão ficar admirados, não duvido, de ver trens circulando ao nivel e pelo meio das ruas de cidades populosas.

. . . .
. . . .

As boas vindas que offerecemos aos delegados e, principalmente, aos delegados europeus, são talvez mais fervorosas, porque, por maior que tenha sido o desenvolvimento do systema dos caminhos de ferro d'este lado do Atlantico, devemos, nós outros, voltar-nos, cada vez mais, para vós, afim de que nos informeis sobre o modo de tratar certos problemas que começam a preoccupar-nos, em virtude do accrescimo da nossa população e da nossa civilisação. Necessitaremos ainda de fazer enormes despezas com melhoramentos; sendo possivel que, quando tivermos discutido e resolvido todos os novos problemas, a capitalisação dos caminhos de ferro, que nos Estados Unidos se eleva agora a $ 63.186 por milha, attinja a cifra de capitalisação dos caminhos de ferro da Gran-Bretanha, que é de £ 55.595, isto é, $ 277.475 por milha.

Embora duvidemos de a taes cifras chegar, tenho certeza de que as médias actuaes serão em muito excedidas. A razão é que nós devemos fazer hoje o que fizeram os inglezes no começo:—construir a 2ª, a 3ª, e a 4ª vias, assim como, ao menos nas cidades de população densa, supprimir as travessias de nivel.

Este assumpto não é, entretanto, o unico sobre o qual esperamos ser esclarecidos pela Europa. A preponderancia do trafego de viajantes, observada nos paizes velhos, em relação ao trafego total, começa a ser notada tambem nos Estados Unidos. Já nos Estados de Léste a proporção da renda de mercadorias é apenas de 54 °/ₒ do total das receitas; é pois tão baixa como na Gran-Bretanha. No interior do paiz e no Oeste as receitas do frete de mercadorias constituem, no emtanto, ainda mais de 70 °/ₒ do total das nossas rendas.

Recentemente, tem-se falado muito aqui e no estrangeiro, do transporte interior, por meio de canaes. Não confundamos isso com o transporte por vapores nos grandes lagos, que não são mais do que mares interiores, nos quaes navegam navios maiores do que os que, ha 30 annos, atravessavam o Atlantico. Além desses lagos, ha nos Estados Unidos dous grandes cursos d'agua interiores: o rio Mississipi e o canal Erié.

. . . .

. . . .

Os delegados estrangeiros ficarão talvez surpresos em saber que bem poucos americanos falam ou leem outra lingua que não a sua, de tal modo que a maior parte dentre nós, e eu proprio, confesso-o, não estamos ao corrente dos trabalhos dos caminhos de ferro, que não sejam os dos paizes de lingua ingleza, a não ser pelas traducções inglezas dos relatorios apresentados ás diversas convenções do Congresso Internacional dos Caminhos de Ferro. Estamos, todavia, muito ao corrente do que tem sido feito na Gran-Bretanha: assim as condições que alli prevalecem, sendo, de algum modo, semelhantes ás que se notam no continente europeu, não será ocioso dar aqui algumas cifras comparativas. No que diz respeito aos serviços realmente prestados ao publico pelos caminhos de ferro americanos, é difficil achar algarismos exactos anteriores ao anno de 1889. Nesse anno os caminhos de ferro do Reino Unido da Gran-Bretanha e da Irlanda transportaram, não comprehendidos os assignantes, um numero de viajantes de. . . . 775.183.073
e em 1903. . . . . 1.195.265.195

o augmento foi pois de 54,2 °/₀ ou 420.082.122
Em 1889 os caminhos de ferro dos Estados Unidos transportaram um numero de viajantes de. 472.171.343
e em 1903. . . . . 694.891.535

seja um augmento de 47,2 °/₀ ou. 222.720.192

Não sómente o numero de viajantes transportados é muito maior na Gran-Bretanha do que nos Estados Unidos, como ainda tem esse numero augmentado mais rapidamente do que entre nós. Isto

é devido, numa certa medida, á introducção das linhas de tracção electrica a trolleys nos Estados Unidos.

Mas no que concerne as mercadorias, as condições são outras. Na Gran-Bretanha os caminhos de ferro transportaram em

1889	297.494.513	toneladas
e em 1903	443.697.947	»
Augmento de 49, 2 °/₀ ou. . . .	146.203.434	»
Nos Estados Unidos a tonelagem transportada em 1889 foi de . . .	539.639.583	»
e em 1903	1.304.394.323	»
Augmento de 141, 7 °/₀ ou. . . .	764.754.740	»

« Não sómente a tonelagem de mercadorias transportadas nos Estados Unidos é muito maior, como tambem a proporção de accrescimo foi quasi tres vezes mais forte do que na Inglaterra.

A distancia média percorrida por cada viajante nos Estados Unidos é quatro vezes maior que na Gran-Bretanha ; do mesmo modo a distancia comparativa á qual uma tonelada de mercadorias é transportada é ainda maior e essa differença entre os dous paizes tende ainda a augmentar.

Os relatorios britannicos não citam a medida real do serviço effectuado, isto é, o numero de viajantes transportados a 1 milha e a tonelagem de mercadorias transportadas tambem a 1 milha ; nós, aqui na America, possuimos esses dados relativamente ás nossas linhas ferreas.

O numero de viajantes transportados a 1 milha, nos Estados Unidos, foi :

Em 1889.	11.553.820.445
e em 1903	20.915.763.881
Augmento 81 °/₀ ou	9.361.943.436

A tonelagem transportada a 1 milha foi em 1889

de.	68.727.223.146
e em 1903	173.221.278.993
Augmento 152 °/₀ ou	104.494.055.847

Se ajuntarmos agora os viajantes transportados a uma milha á tonelagem de mercadorias transportadas a egual distancia, para obter as unidades do serviço prestado pelos caminhos de ferro ao publico, achamos as seguintes cifras :

Em 1889	80.281.043.591
Em 1903	194.137.042.874
Augmento 141,8 °/₀ ou	113.855.999.283

Uma parte deste resultado é devida, sem a menor duvida, ao augmento da extensão dos caminhos de ferro explorados ; esta extensão era :

	milhas
Em 1889	153.385
Em 1903	205.313

O que mostra que esse serviço foi prestado mediante uma fraca retribuição, que vae, ao contrario, constantemente diminuindo, é o augmento da tonelagem e do desenvolvimento do paiz, sob o ponto de vista da população, da actividade industrial e da riqueza.

As receitas brutas, de todas as origens dos caminhos de ferro americanos, comprehendendo nellas as rendas, as vendas de terrenos, os lucros dos papeis de carteira, etc., foram em 1889

de	$ 1.089.895.831
em 1903 de	$ 1.950.743.636
Augmento 78,6 °/₀ ou	$ 860.847.805

Por outras palavras, nos Estados Unidos, o augmento das receitas de todas as fontes foi menos rapido que o do numero dos viajantes transportados a 1 milha ; esta mesma proporção de 78,6 °/₀ apenas chega á metade da que corresponde ao accrescimo do numero de toneladas transportadas a uma milha e é muito inferior ao accrescimo geral, do serviço das unidades de trafego.

Como bem disse o Sr. Leroy-Beaulieu, os caminhos de ferro americanos crearam ao mesmo tempo o trafico e a producção.

Os primeiros exploradores do Mississipi, os Jesuitas, falavam continuamente da fertilidade do valle desse rio. As suas descripções

conhecidas desde 1673, assignalavam o carvão de terra como alastrando-se, em veios, ao longo das margens do Illinois.

Foi, no emtanto, só no dia em que os caminhos de ferro tornaram possivel o commercio entre os differentes Estados que as nossas planicies se tornaram habitação conveniente para o homem e que as riquezas mineraes e florestaes do Oeste puderam por elle ser exploradas. Sem o caminho de ferro essas planicies continuariam a não ter por habitantes senão o indio e o buffalo. Com effeito, se é exacto que os primeiros colonos de lingua ingleza, fixados nas costas do Atlantico, já habitavam a Virginia, desde 1607, a civilisação, no emtanto, não tinha attingido em 1850, salvo as raras colonias das margens dos rios naturalmente navegaveis, o terço da largura do continente. Os relatorios dos engenheiros enviados em 1852 com o fim de iniciarem os estudos preliminares para a construcção do « Illinois, Central Railroad » através das planicies do Illinois, mencionam que seus acampamentos eram continuamente invadidos pelos lobos. Numa palavra, antes da creação dos caminhos de ferro, a civilisação precisou de 250 annos para avançar de mil milhas na direcção do interior, ao passo que nos 50 annos que se lhe seguiram nós a temos visto caminhar, auxiliada e conduzida pelo caminho de ferro, através das planicies aridas e por cima das grandes cadeias de montanhas, que formam a columna dorsal do continente, e, de tal modo, que, hoje, não ha mais nenhuma parte do vasto territorio de 3000 milhas de largura, entre o Atlantico e o Pacifico, que não disponha de meios de communicação rapidos e commodos.

O que os caminhos de ferro americanos fizeram e ainda fazem, é admiravelmente resumido por dous autores estrangeiros contemporaneos.

Mr. Neville Priestley, Sub-Secretario de Estado do Governo das Indias, na conclusão de seu relatorio sobre a organisação e exploração dos caminhos de ferro americanos, assim se exprime :

« Muitos destes methodos differem, muitas vezes em proporções extraordinarias, daquelles que se estava habituado a considerar como os unicos correctos ; e só ao verificar-se que a unica preoccupação dos engenheiros dos caminhos de ferro americanos é alcançar os fins almejados, o que elles realmente alcançam pelo caminho mais curto e mais rapido, sem se deixarem embaraçar pela burocracia, pelos

velhos preconceitos, pelas tradições, nem por nenhum dos outros obstaculos, contra os quaes se chocam os paizes mais antigos, só então é que se comprehende como foram obtidos os resultados que se observam neste paiz.

Os funccionarios dos caminhos de ferro americanos são promptos em apprehender uma idéa nova e mais promptos ainda em experimental-a; são muito ciosos da sua profissão e todos se esforçam por conhecel-a a fundo. Que os seus methodos não sejam sempre perfeitos, é naturalissimo; mas elles conseguiram o que nenhum outro paiz do mundo tem conseguido aprender: a sciencia de manter o seu trafego de mercadorias em condições remuneradoras, com tarifas extremamente reduzidas e pagando a mão de obra mais caro do que nenhum outro paiz.»

. . . .

. . . .

Tendo concluido o seu discurso, sob longos e animadissimos applausos, convidou o Presidente Sr. Fish aos 30 Vice-Presidentes, representantes de diversos Governos, membros da Associação Internacional, a tomar posse dos seus cargos na mesa.

Uma geral adhesão á indicação do Sr. Stuyvesant Fish manteve no Secretariado o Sr. L. Weissenbruch, Secretario Geral da Commissão Permanente do Congresso, dando-lhe como adjunto o Sr. W. F. Allen, Secretario da Secção Americana.

Encerrou-se então a sessão plena, para que as 5 secções do Congresso se reunissem e encetassem os seus trabalhos, tendo sido pela Commissão Permanente designados para presidirem provisoriamente ás secções parciaes os seguintes Srs.:

Stuyvesant Fish. . . . . 1ª Secção
Thee N. Ely. . . . . 2ª »

Sir George Armytage.	3ª Secção
Perouse	4ª »
Ernest Gérard	5ª »

Reunidas as secções, foram pelos delegados acclamados presidentes os seguintes Srs:

1ª Secção— Julius Kruttschnitt— 4º vice-presidente da *Southern Pacific Railroad.*

2ª Secção—Edouard Souvage— engenheiro consultor chefe da *C.e des Chemins de Fer de l'Ouest.*

3ª Secção—H. T. Hogdsen *Deputy Chairman* da *Midland Railway*, Inglaterra.

4ª Secção—Emile Heurteau — director da *Compagnie des Chemins de Fer de Paris à Orleans.*

5ª Secção — Max Edler von Leber—Chefe do serviço de installações especiaes de electro-technica e dos estudos do Ministerio dos Caminhos de Ferro da Austria.

Por proposta dos respectivos presidentes, foram em seguida eleitos os Secretarios de secção, cabendo por essa occasião um dos logares da 2ª secção ao delegado da Estrada de Ferro Central do Brazil, que firma este relatorio e que foi, posteriormente á abertura do Congresso, egualmente honrado com a representação official do Governo Brazileiro.

Encetaram-se então os trabalhos das secções, que duraram 10 dias e cuja exposição detalhada é assumpto do presente relatorio.

TRABALHOS DO CONGRESSO

No intuito de expôr com methodo os resultados das votações que se seguiram aos debates nas sessões parciaes e plenas do Congresso, preferi abandonar a ordem estabelecida, em Washington, para aquelles debates, aliás fixada em meras conveniencias de momento, portanto, de somenos importancia, e substituil-a pela ordem de classificação das diversas questões adoptada pela Commissão Permanente. Parece-me simplificar o relatorio, que agora inicío, tornando pratica a sua leitura o transcrever, logo depois do enunciado de cada questão, a conclusão final a que chegou o Congresso após os debates referentes a cada uma dessas questões.

O desenvolvimento desses debates e das proposições e idéas então emittidas completa o repertorio de informações uteis e necessarias ao bom e completo julgamento do acerto, com que possam ter sido redigidas as conclusões adoptadas para cada uma das vinte questões submettidas ao estudo do Congresso de Washington.

Esses debates tiveram por base os diversos pareceres dos relatores especiaes, previamente designados pela Commissão Permanente, com séde em Bruxellas, e por ella incumbidos do estudo detalhado de cada questão e dos inqueritos internacionaes tendentes á elucidação dos pontos controvertidos entre as administrações associadas.

QUESTÕES A RESOLVER PELO CONGRESSO

1.ª Dormentes de madeira. Escolha de essencias e processos de conservação.

2.ª Trilhos das linhas de circulação de trens rapidos.

3.ª Cruzamentos aperfeiçoados.

4.ª Concreto armado.

5.ª Machinas de grande possança.

6.ª Pessoal de machinas, duplo e multiplo.

7.ª Engates automaticos.

8.ª Tracção electrica.

9.ª Illuminação, aquecimento e ventilação dos trens.

10.ª *Block-System* automatico.

11.ª Bagagens e encommendas.

12.ª Trafego suburbano.

13.ª Tarifas de mercadorias em trens de pequena velocidade.

14.ª Contabilidade.

15.ª Duração e regulamentação do trabalho.

16.ª Instituições de previdencia.

17.ª Influencia das linhas economicas sobre as arterias principaes.

18.ª Auxilio financeiro prestado pelo Estado e pelas localidades interessadas no desenvolvimento de linhas ferreas economicas.

19.ª Organisação de serviços economicos nos ramaes de pouco trafego das grandes linhas ferreas e nos caminhos de ferro secundarios.

20.ª Serviço de automoveis.

QUESTÕES E CONCLUSÕES

QUESTÃO I — A

ESTUDO DA ESCOLHA DAS ESSENCIAS E DOS PROCESSOS DE CONSERVAÇÃO DOS DORMENTES DE CAMINHOS DE FERRO.

Relatores :

Srs. Hauser e J. W. Kendrik.

Conclusão :

1.° Não se póde deixar de recommendar, de um modo geral, a medida, que consiste em injectar os dormentes, para lhes augmentar a duração. Á escolha do preparado antiseptico e o modo de praticar a operação de injecção dependem das circumstancias e não podem comportar senão soluções de especie ;

2.° Parece que o creosoto é o melhor preservativo para dormentes ; elle tem sido empregado ha mais tempo do que qualquer outro producto antiseptico e os resultados provaram que, em serviço corrente de estradas importantes, a duração de um dormente creosotado é muito maior do que a de um não injectado ;

3.° E' possivel empregar madeiras duras e molles. A escolha depende das condições locaes ;

4.° Convém estabelecer maior rigor nas exigencias, aliás razoaveis, a adoptar para o recebimento das madeiras. O local de preparação dos dormentes deve ser limpo e isento de materias em decomposição ; os dormentes, depois do córte, devem ser dispostos em fogueiras, a seis pollegadas (152 millimetros) pelo menos, acima do solo, no intuito de facilitar a circulação do ar e da luz ;

5.° O facto de descobrir-se a superficie dos dormentes não parece diminuir a durabilidade das madeiras, mesmo sendo estas molles e não injectadas. Assim procedendo, tem-se a facilidade de perceber a tempo, todos os defeitos e de applicar, sendo necessario, um

remedio immediato. Em certos casos particulares, e especialmente nos paizes tropicaes, o cobrir-se a superficie dos dormentes com lastro, póde ser util;

6.° Importa muito combinar o rigor na escolha das madeiras com o rigor na escolha do lastro, o qual deve ser permeavel, de natureza a com elle bem calçar-se as linhas, permittindo uma boa conservação e augmentando a adherencia do dormente ao leito. Notando-se a este respeito que as medidas, que permittem a melhor conservação das madeiras, garantem egualmente, do modo mais completo, a estabilidade das linhas;

7.° Para preservar o lastro de toda contaminação, o que garante tambem a conservação dos dormentes, não seria demasiado recommendar a drenagem das plataformas de infrastructura e manter em qualquer circumstancia o perfeito escoamento das aguas;

8.° Para evitar o estrago mecanico dos dormentes, é da mais alta importancia o prender os trilhos de maneira a eliminar, tanto quanto possivel, todos os movimentos verticaes, lateraes e longitudinaes do trilho em relação ao dormente. O grampo (crampon), quasi exclusivamente em uso nos Estados Unidos, não offerece a solidez desejada para uma boa ligação; o emprego do *tire-fond* parece indispensavel para conseguir-se um resultado satisfactorio;

9.° Só pelo estudo dos dados colleccionados em referencia ao numero de dormentes injectados, ao methodo applicado na injecção dos mesmos, ao local e á data de sua collocação e á de sua substituição, é que se poderá determinar se um tratamento especial qualquer satisfaz, e se os resultados pecuniarios obtidos com a sua applicação correspondem ás previsões. Seria, de certo, util que todo caminho de ferro que empregasse dormentes injectados os munisse de uma marca, de preferencia por meio de pregos, com data, e organizasse ao mesmo tempo, o mais breve possivel, um systema regular de estatistica.

Discussão :

O Sr. Muntz, embora reconhecendo a necessidade de séria fiscalização no recebimento de dormentes, lembra que existe em França um verme que ataca a madeira, tornando-a inaproveitavel á marce-

naria, conservando-a, no emtanto, apezar disso, duradoura e boa para dormentes.

O Sr. Kruttschnitt confirma essa asserção no caso dos cyprestes da Luisiania.

Em vista das declarações acima, a secção incluiu no texto da resolução votada o termo *razoaveis* depois da palavra exigencias.

Os profissionaes americanos parecem opinar pela exposição ao ar da parte superior dos dormentes, e particularmente das cabeças, mesmo no caso de serem os dormentes cobertos com lastro.

E' esta tambem a opinião do engenheiro Thompson, da linha de Madrasta, na India, quando se trate de clima quente e humido.

Quanto ao processo de injecção de dormentes, o geralmente empregado é o do vacuo, seguido de pressão.

Os dormentes de madeira dura absorvem, em França, de seis a sete kilogrammas cada um, emquanto que os de outras madeiras, como a faia, absorvem de 20 a 23 kilogrammas de creosoto e duram 20 annos. Este creosoto contém de 10 a 25 °/₀ de naphtalina e de seis a sete por cento de acido phenico.

Em França um dormente creosotado, prompto a ser collocado, custa de sete a oito francos.

Na Dinamarca e na Inglaterra contentam-se com cinco a oito por cento de naphtalina.

O Sr. Muntz enaltece as vantagens do *tire-fond* e do emprego das cavilhas quadradas de madeira, forçadas nos pontos atacados pelos grampos e *tire-fond*, como se faz na linha de Léste, em França, abrindo-se nellas novos furos para os *tire-fond*.

O relator Sr. J. W. Kendrick aconselha ás companhias americanas o plantio de arvores, porque, dentro de 50 annos, ter-se-hão esgotado as mattas dos Estados Unidos.

O Sr. Pinchot, representante do Governo Americano, declara que se gastam annualmente nos Estados Unidos 110 milhões de dormentes, ou a quinta parte de toda a madeira consumida no paiz durante o anno e, no emtanto, são precisos de 20 a 25 annos para que um pinheiro possa prestar-se ao preparo de dormentes.

QUESTÃO 1 — B

ESTUDOS DAS CAUSAS DE DETERIORAÇÃO DOS DORMENTES DE MADEIRA NOS CLIMAS TROPICAES E DOS MEIOS DE COMBATEL-AS.

Relator:

Todos os paizes.— Spring (F. J. E.), ex-engenheiro chefe do « Railway Department of the Government of India ».

Conclusões:

As informações colhidas e relativas á questão do estudo das causas de alteração dos dormentes de madeira nos climas tropicaes e dos meios de combatel-as não são tão numerosas que permittam formular conclusões precisas, convindo que este assumpto continue em ordem do dia para a proxima sessão.

(As conclusões acima foram em grande parte provocadas pelos delegados portuguezes, entre os quaes o notavel engenheiro do Ministerio da Marinha Sr. Terra Vianna, que se salientou informando á secção que os dados cuidadosamente colhidos na Africa Portugueza discordavam consideravelmente dos apresentados pelas outras delegações que se tinham occupado do assumpto.)

Discussão:

O Sr. Frazer, das estradas de ferro da Nova Galles do Sul, fornece á secção informações sobre a natureza dos dormentes empregados na Australia; em sua opinião o dormente de « jarrah » presta melhores serviços que o de « karri », sendo esta madeira por elle considerada como má para os dormentes. Acredita tambem que a collocação vertical do trilho não offerece os inconvenientes que o Sr. Louth menciona.

Na rede da Nova Galles do Sul os trilhos são inclinados de 1:20, pela unica razão do emprego corrente de aros conicos.

O Sr. Louth, voltando ás suas primeiras explicações, confirma que não foi senão depois de longo inquerito que sua companhia adoptou as madeiras da Australia.

Reconhece no « karri » uma superioridade sobre o « jarrah »; esta superioridade resulta sobretudo do facto de serem as fibras da madeira do « karri » cruzadas, emquanto que as do « jarrah » são rectas e parallelas, tanto assim que os grampos engastam-se mais firmemente nas fibras da madeira do « karri ».

O Sr. Armstrong, da Estrada de Ferro Central do Sul Africano, dá conhecimento á secção de que sua companhia e diversas outras redes visinhas, empregam o « jarrah » de preferencia ás outras madeiras da Australia.

O Sr. Brian, das Estradas de Ferro do Oeste de Buenos-Ayres (Republica Argentina), participa á secção que o *quebracho colorado* é commummente empregado em diversas redes da Republica Argentina. A experiencia feita desde trinta a trinta e cinco annos tem confirmado as qualidades superiores desta madeira, que não é submettida a preparo algum. A madeira é dura, e mui resistente á compressão. E' facil de encontrar-se em quantidade sufficiente, se não for todavia para as necessidades da exportação, porque nesse caso ha difficuldade em transportal-a. Nessa rede argentina alguns dormentes de madeira de « karri » foram egualmente experimentados, porém, com resultados menos satisfactorios do que os obtidos com o *quebracho*. Os grampos nesta ultima madeira seguram perfeitamente.

O Sr. Lun (Southern Railway, Estados Unidos) communica á secção que em sua rede o carvalho branco é empregado de preferencia a qualquer outra madeira. Fez-se tambem applicação, de um modo mais restricto, de dormentes de carvalho vermelho ou preto e de outros de pinho amarello (long leaf yellow pine). O Sr. Lun dá ainda esclarecimentos sobre a duração dos dormentes dessas madeiras; em certos climas, os dormentes de pinho amarello não duraram por vezes senão dous annos.

A pedido do Sr. Cartault, o Sr. Brian presta informações sobre o recebimento de dormentes de *quebracho colorado* na provincia de Santiago. Procede-se a um primeiro recebimento no local do côrte e depois a um outro definitivo no estaleiro de preparo dos dormentes.

Existem outras qualidades de *quebracho*, como *quebracho blanco* e um outro, tendo alguma analogia com o *quebracho colorado*, mas ambos são de qualidade inferior a este. O preço é de $ 1.75 a $ 2.00 americanos por dormente de $2^m,70$ de comprimento.

QUESTÃO II

TRILHOS DAS LINHAS DE CIRCULAÇÃO DE TRENS RAPIDOS

« *Perfis de trilhos reforçados; fabricação e recebimento; qual o melhor metal a ser recommendado para os trilhos e para os aros das rodas; ligas de nickel; juntas dos trilhos; aperfeiçoamento das juntas em falso; experiencias feitas com as juntas apoiadas; experiencias tendo em vista reduzir-se o numero das juntas; meios de evitar o caminhamento, sobretudo em linha dupla e declividade forte.*»

Relatores:

America.— Sr. Dudley (P.H.). Engenheiro Inspector do « New York Central and Hudson River Railroad.»

Allemanha, Paizes Baixos, Rumania, Russia, Dinamarca, Suecia, Noruega e Suissa: Sr. Post (J.W.), Primeiro Engenheiro da Companhia Exploradora das Estradas de Ferro do Estado Neerlandez.

Outros paizes.— Sr. Van Bogaert, Engenheiro Chefe, Director dos Caminhos de Ferro do Estado Belga; Director da Sociedade de Estudos de Estradas de Ferro na China.

Conclusões:

« E' a plataforma da linha que deve supportar os effeitos das cargas em movimento taes quaes são transmittidas pelas rodas aos trilhos, aos dormentes e ao lastro; é ella que é carregada e descarregada na passagem de cada trem e, parcialmente, na passagem de cada roda.

Todo melhoramento na distribuição das cargas sobre a fundação augmenta a estabilidade da linha e dahi um progresso nos transportes.

O typo de trilho, munido de boas talas de juncção, assim como a fundação, que o supporta, soffrem nesses casos esforços menores, porque o trilho constitue, de alguma sorte, uma viga continua sobre muitos apoios.

O peso dos trilhos tende a augmentar com as velocidades actuaes. A linha de trilhos pesados exige menor conservação e renovação ; o trilho gasta-se e quebra-se menos.

Nas linhas conservadas cuidadosamente, com excellente material rodante e locomotivas bem equilibradas, a necessidade de mpregar trilhos pesados não é imperiosa.

Dando maior largura ao boleto do trilho, o que permitte augmentar as partes apoiadas das talas, diminue-se o gasto das superficies de contacto da tala de juncção e do trilho e, por conseguinte, a deformação da junta. Para isso o aço das talas de juncção deveria ser quasi tão duro quanto o dos trilhos. Talas de juncção bem estudadas ajudam pela sua pressão contra as extremidades do trilho, a transmittir de um trilho ao seguinte os momentos flectores que ee manifestam na passagem das locomotivas e vehiculos.

As provas usuaes de qualidade (por tracção, flexão ou choque) e os methodos ordinarios de recebimento permittem em geral obter uma qualidade de aço conveniente para os trilhos das linhas dos rens rapidos, mas são insufficientes para os trilhos das linhas americanas, em que as cargas sobre eixo são mais consideraveis.

Conviria, entretanto, procurar methodos de investigação para descobrir-se as falhas occultas do metal.

Nota-se hoje a tendencia de fiscalisar melhor a fabricação dos trilhos, verificando-se a temperatura durante a laminação, afim de obter-se uma crystallisação de gran fina. A metallographia microscopica já presta hoje serviços na verificação da homogeneidade do aço no trilho acabado.

Alguns aperfeiçoamentos de fabricação, tendentes a reduzir as falhas nas barras, fazem esperar que se chegará a reduzir tambem o seu numero e extensão nos trilhos acabados.

Para obter-se uma boa qualidade de aço conviria que, para os trilhos Vignole, se laminassem perfis de patim espesso nos bordos (pelo menos 13 mm.).

O metal do trilho deve ser são, de gran fina, e ter um limite de elasticidade de 40 a 42 kilos por millimetro quadrado, com um alongamento de 10 a 15 por cento, medido sobre um comprimento de 50 millimetros. A barra de prova deve ser retirada do boleto do trilho em fabricação.

O aço com liga de nickel não é empregado para os trilhos na Europa. Na America, onde as cargas sobre eixo são maiores, experimenta-se o aço com liga de nickel nas linhas particularmente carregadas.

Empregam-se diversos dispositivos de juntas para os trilhos Vignole, com talas de juncção cantoneiras, juntas suspensas ou apoiadas; umas e outras dão bons resultados.

Na America experimentou-se com successo diminuir a extensão da junta de dilatação nos trilhos pesados de grande comprimento.

As juntas soldadas não são recommendaveis. E' preferivel empregar trilhos de grande comprimento; 18 metros é um comprimento que tornou-se usual na Europa; na America o comprimento typo é de 33 pés (10 m, 65).

O caminhamento é combatido com successo.»

Discussão:

O Sr. Post diz que foi levado a aprofundar mui especialmente o estudo da fabricação e recebimento dos trilhos pesados. Examinou as especificações relativas a esses trilhos e verificou que, apezar das condições muitas vezes rigorosas, produzem-se sempre rupturas que revelam defeitos de fabricação. Quanto ao systema de juntas, não existe até hoje typo que satisfaça a todas as condições da pratica.

O Sr. Johnson considera que a questão do metal das talas de juncção é delicada, porque a adopção de um metal duro torna difficil o brocar-se os furos oblongos para os parafusos de ligação, que não possam ser brocados a machina.

O Sr. Descubes é da mesma opinião e accrescenta que uma tala de juncção, de metal relativamente macio, embora gasta em certos pontos de apoio contra os trilhos, póde ser substituida facilmente, mas que, se a tala de juncção for de metal tão duro quanto o do trilho, este gasta-se na mesma proporção. A linha não póde

então ser reparada senão aparando-se as extremidades dos trilhos gastos. Esta observação só se applica ás talas de juncção ordinarias, quer chatas, quer em cantoneiras.

E' claro que, se se tratar de talas de juncção especiaes, constituindo ao mesmo tempo superficie de rolamento dos aros, ou de talas sustentando o trilho por baixo, o aço dessas talas póde ser tão duro quanto o do trilho.

O Sr. Dudley faz ver a esse proposito que a sua companhia adoptou um trilho de 50 kilos, cujas talas de juncção são de aço duro, mas a alma dessas talas é relativamente delgada e a sua perfuração não offerece difficuldades.

Esse trilho está principalmente em uso na estação central de New-York. Essas talas de juncção, em serviço ha mais de 12 annos, são de um aço duro, tendo uma resistencia á ruptura, por tracção, de 77 kilos, por millimetro quadrado.

De outro lado o Sr. Louth declara que a Great Western experimentou para as talas de juncção um metal duro que deu logar a numerosas fracturas.

O Sr. Dudley explica que a intenção dos relatores não era proclamar como sendo máos e condemnaveis os methodos actuaes, porém, desenvolvel-os e tornal-os mais precisos. Mostra com provas photographicas, a existencia no metal dos trilhos, e, por vezes, em todo o comprimento destes, de falhas que são de natureza a compromettcr-lhes a resistencia. Chama, além disto, a attenção para diversas photographias de metal de trilhos, de differentes grans, e conclue, do exame dessas photographias, que a prova microscopica do metal é da mais alta importancia. O Sr. Dudley desenvolve em seguida diversas considerações acerca da laminação do metal a frio; a seu ver, porém, esta questão não está sufficientemente elucidada até hoje e convém proceder ainda a pesquizas e experiencias, afim de determinar as condições exactas que devem ser observadas na laminação.

O Sr. Cartault insiste sobre a distincção que, em sua opinião, se deve fazer, isto é, que os methodos actuaes são sufficientes para garantir uma boa qualidade de aço, mas reconhece que elles não pódem desvendar as falhas na massa do metal. Essas falhas são de natureza e conformações diversas; ellas não pódem ser reconhecidas

na occasião da fabricação, mas pódem ser descobertas, uma vez o trilho em serviço, quer por deformações que appareçam, quer por um gasto anormal, quer, ainda, sondando-se o trilho por meio do martello, como fazem diversas companhias de estrada de ferro. Em sua opinião, é bom que as conclusões levem em conta esta distincção.

O Sr. Job considera que a maior parte das fracturas de trilhos provém das falhas; mostra em uma photographia, muito caracteristica, o resultado dessas falhas. Elle propõe que se introduza nas especificações para fornecimento de trilhos uma clausula obrigando o fornecedor a substituir todo trilho quebrado em consequencia de falhas que se dessem nos cinco annos que se seguissem ao fornecimento.

O Sr. Cartault observa que esta clausula existe nos contractos da estrada de ferro de « Paris, Lyon, Mediterranée »; os trilhos quebrados ou simplesmente deformados durante os seis primeiros annos após a sua collocação, são substituidos á custa dos fornecedores. Para isso uma parte dos trilhos de cada fornecimento é collocada em secções de observação, exclusivamente escolhidas pela companhia, quaesquer que sejam as condições de trafego, o raio e a declividade dessa parte da linha, e sem que o fornecedor tenha que dar parecer quanto á escolha desses postos de observação. As reclamações são decididas soberanamente pelo engenheiro da linha. Expirado o prazo de garantia e depois de ter-se verificado o numero de trilhos quebrados e o dos avariados, a companhia desconta do fornecedor parte do deposito, por ella retido como garantia do contracto.

O Sr. Wilgus faz ver á secção que a companhia do « New-York Central » applicava outr'ora certas especificações para o fornecimento dos trilhos, especificações que davam resultados satisfactorios; porém as fabricas de aço, tendo-se agrupado em syndicato, a companhia teve que adoptar para o fornecimento de seus trilhos as especificações do syndicato, estipulando todavia uma garantia de cinco annos. Apezar desta garantia, a companhia foi muito mal servida e teve que voltar ás suas especificações, mas renunciando a qualquer garantia.

A proposito da oitava conclusão proposta, o Sr. Dudley informa que visitou um grande numero de usinas no estrangeiro e todas as da America do Norte.

Dessas visitas trouxe a convicção de que é impossivel impor a todas as fabricas de aço uma mesma composição do metal e que se deve apenas especificar as condições de resistencia.

O Sr. Cartault apoia este modo de ver, porque as composições as mais variadas podem dar aços de resistencia analoga, tanto á tracção como ao gasto.

O Sr. Louth, da Great Western, diz que esta companhia impõe a seus fornecedores uma composição determinada de aço e ao mesmo tempo uma resistencia maxima e um alongamento minimo. A companhia Great Western está muito satisfeita com o resultado de suas especificações, que evitam quasi totalmente as falhas do metal.

A pedido dos delegados americanos, o Sr. Cartault expõe que a companhia de « Paris, Lyon, Mediterranée » fez experiencia, ha muitos annos já, de juntas alternadas, ás quaes teve depois que renunciar.

Nos Estados Unidos, declaram alguns delegados americanos, preferem-se as juntas alternadas e o mesmo acontece no Canadá.

O Sr. Van Bogaert faz ver que na Belgica as juntas alternadas não foram experimentadas senão em um só ponto, em rampa de um a seis p. c. Notou-se que o caminhamento dos trilhos era menor. Todavia, em vista de terem sido esses resultados contrarios aos das experiencias feitas na rede da companhia « Paris, Lyon, Mediterranée », propõe o Sr. Van Bogaert que se os elimine da conclusão.

O Sr. Cartault dá conhecimento á secção de um dispositivo adoptado pela companhia « Paris, Lyon, Mediterranée » e que consiste em sellas de parada, fixadas no meio do trilho, por um parafuso que lhe atravessa a alma, e pregadas no dormente por meio de tres *tire-fond*. O processo é de uma efficacia absoluta.

O Sr. Ramsay declara que este systema foi egualmente experimentado com successo na America.

QUESTÃO III

CRUZAMENTOS APERFEIÇOADOS

Aperfeiçoamentos introduzidos nos cruzamentos : cruzamento de mola, cruzamento movel com a agulha e cruzamento com trilho continuo, supprimindo a lacuna na ponta do coração e satisfazendo a todas as necessidades do trafego, evitando ao mesmo tempo os abalos durante a passagem das grandes locomotivas marchando com grande velocidade.

Relator :

Sr. C. W. Buchholz, Engenheiro Consultor, Erie Railroad.

Conclusões :

Em todas as linhas principaes de trafego intenso, percorridas por locomotivas cujos eixos supportam uma carga de mais de 25.000 kilogrammas e por vehiculos cuja carga por eixo attinge a 18.000 kilogrammas, o cruzamento de mola *(spring rail frog)* e o cruzamento de *pivot (hinged spring frog)* podem ser empregados com toda a segurança quando a circulação nas linhas accessorias é mui diminuta em relação ao movimento na linha principal.

Os cruzamentos de pata de lebre moveis *(movable point frogs)* podem ser vantajosamente empregados em todas as estações onde o espaço de que se dispõe para fazer passar os trens de uma linha a outra é muito restricto. Quando o espaço o permitte e é preciso que os trens passem com velocidade sobre os apparelhos, uma serie de ramaes com agulhas do melhor typo e cruzamentos fixos é preferivel.

Discussão :

O Sr. C. W. Buchholz faz a analyse summária de seu relatorio, indicando alguns pontos especiaes, que, em sua opinião, poderiam dar logar á discussão.

Resulta desses esclarecimentos que os cruzamentos moveis são muito empregados nas redes das estradas de ferro da America.

O Sr. James Frazer (Caminhos de Ferro do Estado da Nova Galles do Sul) participa que os cruzamentos moveis foram egualmente ensaiados em grande escala pelas companhias australianas. Foram principalmente collocados em pontos onde a velocidade dos trens não vai além de 50 kilometros por hora. O resultado das experiencias foi satisfactorio e o gasto dos apparelhos diminuto.

O Sr. J. P. Ramsey (Chicago, Peoria and S. Louis Railway) diz que adoptou egualmente na rede de sua companhia os cruzamentos moveis, sem que nenhum limite de velocidade tenha sido prescripto nos pontos em que elles foram collocados. O rodar dos trens na passagem sobre esses apparelhos faz-se em excellentes condições. Approva por conseguinte as conclusões propostas.

O Sr. E. B. Ashby (Lehigh Valley Railroad) diz que emprega esses mesmos cruzamentos e isto principalmente nos ramaes de entrada das estações, onde a velocidade dos trens nas linhas de desvios é limitada. Nas estações em que todos os trens param, empregam-se de preferencia os cruzamentos communs de pontas de aço de manganez.

O Sr. J. P. Ramsey accrescenta á sua primeira declaração que, na rede de sua companhia, só se empregam os cruzamentos moveis nos pontos em que os trens passam com velocidade; onde, porém, a velocidade é reduzida empregam-se os cruzamentos communs.

QUESTÃO IV

CONCRETO ARMADO

Emprego do concreto armado nas construcções de estradas de ferro. Comparação, sob o ponto de vista do custo, das pontes de concreto armado e das pontes metallicas.

Relatores :

America.— Sr. Wallace (I. F.), ex-Chefe de Serviço do Illinois Central Railroad, Engenheiro Chefe da Commissão do Canal de Panamá.

Russia.— Sr. Serge de Kareischa, Conselheiro de Estado, Professor da Escola de Vias de Communicação, Vice-Director do Departamento do Trafego da Administração das Estradas de Ferro do Imperio.

Outros paizes.— Sr. Ast (W.), Conselheiro de Regencia, Director da construcção da Estrada de Ferro Austriaca Norte Imperador Fernando.

Conclusões :

O concreto armado tem tido, nas estradas de ferro, multiplas e importantes applicações sob o duplo ponto de vista technico e economico ; elle póde perfeitamente sustentar concurrencia com a alvenaria e as construcções de madeira ou ferro.

As provas dadas pelas construcções de concreto armado, as pesquizas theoricas a que foi submettida esta questão e as indicações da pratica permittem concluir que as construcções dessa especie não devem inspirar apprehensão alguma e que sua applicação é recommendada ás administrações de estradas de ferro.

A pratica das estradas de ferro demonstra que as construcções de concreto armado, cuidadosamente feitas, prestam um excellente

serviço e quasi não exigem conservação. Por essas razões, o emprego do concreto armado deve ser recommendado, mesmo quando, excepcionalmente, a despeza de primeiro estabelecimento seja mais elevada do que a de qualquer outro systema de construcção.

As construcções de concreto armado são principalmente de grande auxilio nos paizes em que os materiaes de grandes dimensões, pedra ou ferro, são difficeis de se encontrar.

O concreto armado permitte que se executem rapidamente obras por meio de materiaes de venda corrente, evitando assim a necessidade, onerosa na pratica, de recorrer-se ás fabricas para encommendas especiaes.

Discussão:

O Sr. Bauchal, das estradas de ferro do Oeste Francez, nota que a experiencia até hoje adquirida estabelece a possibilidade de construirem-se obras de cimento armado para pequenos vãos, oito ou dez metros no maximo. Para as obras inferiores ás linhas ferreas em trafego, o concreto armado apresenta o inconveniente de prolongar o prazo de construcção das mesmas, muitas vezes de um modo intoleravel. Não é, tão pouco, certo, pensa elle, que as vibrações devidas á circulação sobre uma das linhas não sejam de natureza a comprometter durante a construcção o endurecimento perfeito do concreto sob outra linha parallela, difficultando assim a adherencia do concreto ao metal.

O Sr. Elskes dá noticia das experiencias que teve occasião de fazer pessoalmente. Publicou, ha dois annos, informações a respeito de pontes construidas desde 1894 pela companhia Jura-Simplon, na Suissa ; o vão da mais importante dessas obras é apenas de $4^{m},80$; essas pontes são todas compostas de lajões armados e vigas rectas. O Sr. Elskes é da opinão do Sr. Bauchal : que não é conveniente em taes obras, sob trilhos, ir além de vãos de 8 a 10 metros, no maximo.

Se a execução de obras de concreto armado sob linhas em trafego dá logar a difficuldades e sujeições onerosas, é preciso, em compensação, levar-se em conta as vantagens consideraveis que apresentam essas obras, principalmente sob o ponto de vista da conservação.

O Sr. Elskes pensa todavia que as experiencias feitas até hoje são ainda pouco numerosas e em muito pequena escala para levar o Congresso a recommendar sem reserva o emprego do cimento armado nos pontos que supportarem linhas ferreas, no que aliás está de accordo com a conclusão proposta. Pensa que seria util ouvir ainda a secção alguns especialistas nessa materia, principalmente o Sr. Rabut, que é autoridade nella, em vista das applicações que fez do cimento armado, das quaes possue numerosas e interessantes observações.

O Sr. Elskes declara que a experiencia adquirida na Suissa mostrou que, tendo-se em vista as sujeições que se produzem nas linhas em trafego, o custo das pontes de concreto armado póde ser superior ao das metallicas, ainda que, por si só, o concreto armado seja mais barato que o metal; neste caso, porém, ha ainda vantagem economica, se levar-se em conta a reducção das despezas de conservação da obra.

O Sr. Rabut pensa que seria por demais geral dizer-se que o concreto armado não é mais economico em primeiro estabelecimento que o metal, mesmo quando ha sujeições que resultam do trafego da linha. Cita principalmente as obras de desdobramento das vias da linha circular de Paris, (*ceinture*) para o estabelecimento da nova ligação de Courcelles ao Campo de Marte. Estas obras apresentaram difficuldades de execução muito serias, sujeições que resultaram principalmente da difficuldade na installação dos estaleiros. A maior parte das obras foi executada com concreto armado e reconheceu-se que a construcção metallica teria custado mais caro.

A differença do custo resulta principalmente da facilidade que ha no fornecimento dos elementos de concreto armado que, além de se manusearem facilmente, apenas exigem o emprego do carrinho de mão, ao passo que as vigas metallicas são de difficil manutenção e exigem apparelhos especiaes para guindal-as.

A execução das obras foi, além disso, imcomparavelmente muito mais rapida do que teria sido se se tivesse recorrido ao metal.

O Sr. Mass, dos Caminhos de Ferro Hollandezes, propõe que se supprima da conclusão o nome do Sr. Hennebique. Parece tanto mais inadmissivel alliar este nome á palavra "scientifica", que está inserta na conclusão, quanto é certo que o proprio relator reconhece

que o methodo de calculo do Sr. Hennebique não é mais do que empyrico.

O Sr. Jegou d'Herbeline propõe que se subdivida a conclusão e que se conserve o segundo paragrapho relativo ao caracter scientifico dos calculos. Ha em França uma tendencia em exaggerar o estudo scientifico, que leva a impor condições de mais a mais rigorosas, que acabarão por tornar o concreto armado mais oneroso que o metal. Pensa que não é preciso insistir de mais sobre a necessidade de levar avante esse estudo scientifico.

Os processos actuaes de calculo permittiram, no emtanto, construirem-se obras que deram resultados mui notaveis; se bem que esses processos sejam ainda hoje classificados de empyricos.

QUESTÃO V

MACHINAS DE GRANDE POSSANÇA

Augmento da possança das machinas pelo emprego das altas pressões e do principio « compound ».
Aperfeiçoamento na construcção sob esse ponto de vista.
Emprego do aço com liga de nickel.

Relatores :

America. — Sr. Muhlfeld (J. E.) General Superintendent of the Motive Power, Baltimore and Ohio Railroad.

Outros paizes. — Sr. Eduardo Sauvage, Engenheiro Chefe da Companhia de Estradas de Ferro do Oeste Francez.

Conclusões :

A possança das locomotivas é mais limitada na Europa do que na America, em razão do peso menos consideravel admittido por eixo.

Os engenheiros europeus estão em geral de accordo em considerar que o systema *compound* permitte construirem-se machinas dando o maximo de possança e de economia. Este systema permitte utilisar muito bem o vapor e não parece augmentar sensivelmente as despezas de conservação das locomotivas ; só é mais onerosa a conservação das caldeiras, mas isto provém do augmento de suas dimensões e da elevação da pressão. Quasi todas as locomotivas construidas em França desde alguns annos, são de quatro cylindros equilibrados. Estas machinas, bem como as *compound* de outros systemas, são egualmente empregadas em outros paizes da Europa, principalmente na Allemanha, Austria, Hespanha, etc. Diversos engenheiros declaram-se tambem satisfeitos com ellas na Grã-Bretanha e na Irlanda, e insistem sobre o interesse que apresenta a separação dos mecanismos de alta e baixa pressão. Um certo numero de engenheiros americanos manifesta tambem opiniões mui favoraveis sobre

as locomotivas *compound*, nas quaes verificaram-se resultados muito decisivos, principalmente na Atchison, Topeka and Santa Fé Railway; entretanto a opinião é menos unanime a esse respeito nos Estados Unidos do que na Europa.

Deu-se na sessão conhecimento das experiencias feitas na Nova Zelandia com locomotivas *compound* de quatro cylindros.

A introducção de locomotivas americanas na Europa e de locomotivas européas na America teve a vantagem de fazer conhecer, tanto aqui como ali, detalhes interessantes de construcção, principalmente o pouco peso das peças das locomotivas européas, de um lado, e, do outro, os copos de lubrificação com haste reguladora e os apparelhos de gota visivel das locomotivas americanas.

As applicações do vapor superaquecido parecem se propagar, principalmente na Allemanha e na America, onde dão bons resultados.

Verifica-se o emprego cada vez mais frequente dos aços moldados, que foram experimentados nos Estados Unidos na fabricação de cylindros.

O uso da distribuição Walschaert propaga-se neste ultimo paiz.

De um modo geral, todos os engenheiros que trataram das gavetas cylindricas parecem muito satisfeitos com o seu emprego.

Um certo numero de ensaios de apparelhos para o carregamento mecanico das grelhas foi feito nos Estados Unidos e na Great Western Railway da Inglaterra sem ter dado ainda resultados bem decisivos. Além disto, verificou-se, tanto na America como na Europa, que, sem o auxilio desses apparelhos, póde-se, dispondo as grelhas convenientemente, realisar sem difficuldade, combustões tão intensas quanto o seja necessario actualmente.

Finalmente, o Congresso constatou o emprego das locomotivas articuladas de possança extraordinaria, para linhas sinuosas, particularmente o emprego das locomotivas Mallet e dos dispositivos estudados pelo Norte Francez e Norte de Hespanha.

Discussão:

Entre diversos detalhes postos em discussão, opinaram os engenheiros americanos, que o emprego de fornalhas de aço doce, com

estaes de ferro forjado convenientemente espaçados, satisfaz cabalmente ; o emprego do aço acha-se generalisado para os tirantes das caldeiras Belpaire. Alguns engenheiros declararam, quanto ao fogo, preferir deixar quando possivel os fogos abafados durante as longas paradas das machinas, mesmo nos depositos, para evitar os resfriamentos e as contracções, que se manifestam quando é o fogo apagado e novamente acceso.

O Sr. Gibbs declara, além d'isso, que o estrago das fornalhas não é tão rapido como suppõem certas pessoas. Assim é que em sua rede, com 3.300 locomotivas em serviço, das quaes 700 grandes, elle só fez, annualmente, nesses ultimos annos, 65 a 70 substituições. Em uma caldeira que dura 20 annos, a fornalha é, em média, substituida duas vezes. A má qualidade da agua e a falta de cuidado na construcção são as causas mais frequentes de avarias nas caldeiras.

O Sr. Ronayne diz que a necessidade de augmentar a possança das machinas fez-se tambem sentir nas estradas de ferro da Nova Zelandia.

Mandou construir quatro locomotivas do typo de Glehn e as opiniões emittidas por diversos membros do Congresso mostram que está no bom caminho. Refere que fez experiencias pouco felizes com eixos de aço nickel. O emprego do mesmo metal deu melhores resultados nas hastes de pistão, e ensaia-se, agora, nos tubos de caldeira. Vae experimentar egualmente tubos em espiral afim de supprimir a projecção de faiscas pela chaminé. As gavetas cylindricas empregadas conjuntamente com a distribuição Walschaert satisfazem plenamente e o Sr. Ronayne as prefere ás gavetas planas equilibradas.

O Sr. Tordeux (Leste Francez) declara que todas as locomotivas, construidas nestes ultimos sete annos por sua companhia, são de quatro cylindros. A companhia tem 260 machinas d'esse typo já em serviço e brevemente terá 320 ou 330. O principal motivo para a adopção de systema *compound* em sua rede é a economia de carvão ; não ha, com effeito, minas de hulha na região e o custo do combustivel é de cerca de 18 francos por tonelada.

As 100 primeiras locomotivas *compound* construidas foram munidas de gavetas planas. Depois da exposição universal de 1900,

experiencias comparativas feitas entre machinas munidas de gavetas cylindricas e outras de gavetas planas mostraram que as primeiras tinham melhor marcha, eram de conservação mais facil e realisavam, em relação ás segundas, uma economia de 4 a 5 por cento, devido á menor laminagem do vapor. Todas as locomotivas novas são actualmente construidas com gavetas cylindricas.

A companhia de Leste fez egualmente, durante um anno, experiencias de camisas de vapor, mas sem resultado apreciavel.

O Sr. D. F. Crawford (Pennsylvania Lines West of Pittsburg) confirma o que acaba de ser dito a respeito das vantagens das gavetas cylindricas.

Um ensaio seguido, durante tres annos, por sua companhia em egual numero de machinas do mesmo typo, munidas umas de gavetas planas e outras de cylindricas, provou a superioridade destas nas locomotivas de passageiros; este systema reduz a laminagem do vapor, dá logar a um gasto insignificante, emquanto que a gaveta plana exige, entre duas grandes reparações, uma revisão dos mecanismos de distribuição; finalmente, apezar do equilibrio da gaveta plana, levado ao seu limite extremo, o mecanismo de suspensão do quadrante é sempre mais pesado na manobra. Continuam experiencias na mesma ordem de idéas com as machinas de carga.

O Sr. Muhlfeld resume os differentes pontos esclarecidos pela discussão e faz sobresahir as principaes differenças entre a pratica americana e a européa: pressão das caldeiras um pouco mais elevada nos Estados Unidos do que na Europa; atrazo do emprego do systema *compound* na America, devido a algumas decepções experimentadas no começo, e differença do intuito que se teve em mira no dispositivo *compound*, que na Europa é empregado principalmente para economisar o combustivel, emquanto que nos Estados Unidos procura-se por meio d'elle sobretudo o augmento do esforço de tracção.

Considera que o superaquecimento não está bastante desenvolvido em seu paiz e que é um ponto que devia attrahir a attenção dos engenheiros. Faz sobresahir egualmente a vantagem que apresentam as machinas-tenders possantes, utilisando para a adherencia o peso supplementar, não só em serviços especiaes como no de suburbios e manobras, para os quaes é, ainda hoje, exclusivamente

applicado na America este genero de machinas. Não existem ainda nos Estados Unidos senão poucas locomotivas articuladas.

As ultimas observações do Sr. Muhlfeld levam o Sr. Asselin (Norte Francez) a assignalar a construcção pela sua companhia, de uma machina de grande possança, estudada pelo Sr. Bousquet, engenheiro chefe, e que é precisamente uma machina-tender articulada. E' uma machina de carga, *compound*, com pressão de 16 kgs, cuja caldeira é particularmente possante para uma locomotiva européa, por isso que sua capacidade é de 8 metros cubicos, a superficie da grelha é de 3 metros quadrados e a de aquecimento, de 244 metros quadrados, dos quaes 12 metros quadrados correspondem á fornalha. Os tubos, do typo Serve, em numero de 130 e de 70 millimetros de diametro externo, têm 4^{m}, 75 de comprimento.

O fim, que se teve em vista foi construir uma machina podendo rebocar mil toneladas em rampa de 12 millimetros, com velocidade minima de 20 kilometros e essa mesma carga em linhas de rampas inferiores a cinco millimetros, com velocidade minima de 50 kilometros. Para esse fim o diametro dado ás rodas motrizes foi de 1^{m},45.

O Sr. Asselin dá alguns detalhes sobre a construcção da locomotiva citada, que differencia-se da machina Mallet, visto que a caldeira repousa sobre dous trucks articulados. Para isso os dous longerões de supporte da caldeira são substituidos por uma unica viga central que a sustenta e que por sua vez descança sobre os dous trucks.

Como na locomotiva Mallet, do « Baltimore and Ohio Railroad », de que fala o Sr. Muhlfeld em seu relatorio, os dous trucks que contém o mecanismo motor são munidos de tres eixos conjugados. O vapor chega aos cylindros de alta pressão (que fazem corpo com o *truck* trazeiro), por dentro do proprio peão do *truck*. A communicação com os cylindros de baixa pressão faz-se por meio de tubos metallicos articulados. A machina tem 16 metros de comprimento total, pesa 78 toneladas e, em ordem de marcha, 102 toneladas.

De toda a discussão havida resulta a franca tendencia que se observa nos Estados Unidos de estudar-se mais de perto os detalhes de construcção das novas locomotivas, inspirando-se, engenheiros e constructores, nos ensinamentos dos profissionaes europeus, particularisando-se os francezes e allemães.

Julgam muitos profissionaes que a pratica americana não póde adoptar muitos dispositivos vantajosamente introduzidos na Europa, pelo facto de ser o pessoal de machinas europeu geralmente mais habilitado do que o que commummente guarnece as locomotivas americanas. Os engenheiros americanos manifestaram visivel predilecção pelas locomotivas francezas, reconhecendo a grande habilidade dos seus machinistas.

QUESTÃO VI

PESSOAL DE MACHINA, DUPLO E MULTIPLO

Emprego do pessoal duplo e multiplo. Vantagens e inconvenientes do systema, dito de «banalidade» *sob o ponto de vista do rendimento e da conservação das machinas.*

Relatores :

Estados Unidos.— Sr. Rodes (G. W.), Assistant General Superintendent Burlington and Missouri River-Railroad in Nebraska.

Belgica, Inglaterra e colonias, Paizes-Baixos, Dinamarca, Russia, Suecia e Noruega.— Sr. Hubert, Administrador dos Caminhos de Ferro do Estado Belga.

Outros paizes.— Sr. Boehl, Engenheiro Chefe do Material e da Tracção dos Caminhos de Ferro do Estado Francez.

Conclusões:

O Congresso constata que, na Europa e em outros paizes, não comprehendendo a America do Norte, a opinião geral é mui favoravel ao systema do pessoal simples e desfavoravel ao da *banalidade*, que não é empregado senão quando se é forçado a adoptal-o por um augmento subito de trafego.

Todavia, recorre-se, para certos serviços especiaes, a differentes combinações de pessoal duplo e multiplo ou ao emprego do pessoal auxiliar intercalado.

Na America do Norte o emprego da *banalidade* é, pelo contrario, bastante vulgarisado, comquanto seja ella menos empregada no serviço de trens de passageiros, e que uma tendencia favoravel ao emprego do pessoal unico ali pareça se manifestar de um modo geral.

Deve-se, além disso, notar que a organisação dos serviços de tracção depende em larga escala das condições locaes.

Discussão:

O Sr. Alfred W. Gibbs (Pennsylvania Railroad) começa a discussão declarando que o systema banal é geralmente applicado na rede de sua companhia, ha 28 annos, excepto para alguns trens de passageiros, que são conduzidos por pessoal simples ou duplo.

Os depositos estão organisados de accordo com esse systema e não comportam abrigo em média senão para a quarta parte das machinas em serviço. Teria satisfação em saber como é organisado na Europa o systema do pessoal unico, isto é, quem cuida das machinas emquanto descança o respectivo pessoal; como é utilisado o pessoal cujas machinas estão em reparos e como se distribuem as machinas que saem reparadas.

O Sr. Asselin (Estrada de Ferro do Norte, França), respondendo ao Sr. Gibbs, diz que em França as machinas são vistoriadas quando entram para o deposito pelo machinista e pelo pessoal do deposito, ao mesmo tempo, e que foguistas especiaes cuidam d'ellas durante a sua permanencia ali. Quando uma machina entra em reparações, confia-se ao pessoal que lhe é especialisado uma machina supplementar, até o dia em que áquelle pessoal possa ser novamente entregue a machina que lhe é normalmente destinada.

Em média, o numero de vallas cobertas de que dispõem os depositos é egual á metade do effectivo das machinas que a elles pertencem.

Respondendo a uma questão do Sr. Asselin, o Sr. Gibbs diz que o mais longo percurso continuo effectuado por uma locomotiva na America é, ao que lhe consta, de 281 milhas, em serviço de mercadorias com pessoal duplo.

O Sr. Sabouret (Caminhos de Ferro de Oeste, França) observa que a grande differença que existe entre a pratica americana e a européa póde-se explicar pela differença do preço do combustivel, que custa $1 a $2 posto no tender na America e $3 e $4 em França. Neste paiz o consumo de combustivel representa uma despeza dupla

do salario do pessoal conductor ; seria interessante saber qual é esta proporção na America.

O Sr. A. E. Mitchell (Lehigh Valley Railroad) diz que para as locomotivas modernas a despeza de combustivel é, na rede de sua companhia, superior de 10 °/₀ ao salario do pessoal e que em outras redes essas despezas são mais ou menos eguaes.

O Sr. J. F. Deems (New-York Central and Hudson River Railroad) nota que a banalidade deve dar melhores resultados quando é praticada de uma maneira geral e continua, do que quando é empregada momentaneamente em consequencia das necessidades do trafego.

O Sr. Asselin responde que, apezar de todas as precauções tomadas pela estrada de ferro do Norte, quando elle quiz applicar a banalidade os resultados obtidos foram máos, apezar de tudo.

O Sr. Arthur Pilkington (Madras Railway, India) expõe que na rede de sua companhia, onde os depositos são muito espaçados, conviria muito achar um systema permittindo fazer effectuar pelas locomotivas um percurso muito mais longo do que o que póde effectuar o pessoal e teria satisfação em ter algumas informações sobre o funccionamento do «Caboose system», que consiste em levar-se no trem o pessoal supplente.

O Sr. O. F. A. Busse (Estrada de Ferro do Estado, Dinamarca) participa que em um paiz onde o clima é rigoroso todas as machinas devem poder ser abrigadas e que na sua estrada, quando uma machina entra em reparação o pessoal d'ella encarregado é transferido para uma outra machina. Em sua estrada, o pessoal duplo é applicado em muitos trens de passageiros, o que permitte reduzir o effectivo de machinas necessarias, sem augmentar sensivelmente as despezas. A despeza de lubrificação é a unica que augmenta, mas este augmento é pequeno comparativamente á economia realisada sobre o capital. A unica difficuldade está na distribuição do serviço das machinas e do pessoal e esta difficuldade varia com o serviço que se quer garantir.

O Sr. Asselin lembra que em uma sessão precedente o Sr. Gibbs mostrou-se pezaroso de que na America o pessoal conductor não receba, como em França, premios em dinheiro pela economia realisada. O systema dos premios, não sendo compativel com o da

banalidade, pergunta elle ao Sr. Gibbs se a tendencia na America é de desenvolver ou de restringir a banalidade.

O Sr. Gibbs responde que, actualmente na America, a opinião parece assaz favoravel á especialisação do pessoal de machinas, como prova o exemplo de certas redes. Exprimindo o pezar de que não haja na America premios pela economia, o Sr. Gibbs expõe a opinião de um engenheiro que mandou á França. Se estivesse certo de obter os mesmos resultados com a applicação do mesmo systema teria muita satisfação em fazel-o.

O Sr. W. W. Hoy (Central South African Railways) dá algumas informações sobre o funccionamento do «Caboose system» empregado em sua rede, e que consiste no emprego de duas turmas completas de pessoal, mantendo alternativamente o serviço durante 12 horas consecutivas, e gosando de um descanço completo de 10 horas depois de um percurso de cerca de 500 milhas.

QUESTÃO VII

ENGATES AUTOMATICOS

Vantagens e inconvenientes dos engates automaticos. Progressos realisados em sua construcção. Seu emprego simultaneo com outros engates.

Relatores:

America.— Sr. Gibbs (A. W.), General Superintendent of Motive Power, Pennsylvania Railroad.

Inglaterra.— Sr. Pettigrew (W. F.), Locomotive Carriage and Wagon Superintendent, Furness Railway.

Outro paizes.— Sr. Noltein (G.), membro do Conselho de Administração da Estrada de Ferro de Moscow-Kazan.

Conclusões:

O Congresso constata a applicação, completamente generalisada, dos engates automaticos nos Estados Unidos, Canadá e Mexico; todavia certos aperfeiçoamentos de detalhe foram feitos successivamente nestes ultimos tempos, nos primeiros typos de engates entregues ao serviço. Observa-se, ao mesmo tempo, que o engate automatico dos tubos de freio de ar começa sómente agora a ser experimentado.

Nos outros paizes, diversos systemas de engates automaticos, quer do typo americano, quer de outros typos, têm sido objecto de ensaios. A necessidade de conciliar o engate novo com os apparelhos existentes traz por ora grandes difficuldades.

Fallando em favor do typo americano, muitos engenheiros fazem sobresahir a sua grande resistencia, servindo principalmente para os vagões de grande capacidade; outros engenheiros, porém, prefeririam os systemas cuja applicação ao material existente fosse mais facil e reduzisse a duração do periodo de transição.

Os representantes inglezes consideram que o systema actualmente empregado na Gran-Bretanha e na Irlanda satisfaz no que diz respeito á rapidez do serviço e á segurança do pessoal.

Discussão:

O Sr. A. W. Gibbs declara que a questão dos engates automaticos não se discute mais nos Estados Unidos, onde o engate automatico é exclusivamente empregado em condições definidas, de uma maneira precisa, pela legislação e pelas regras da «Master Car Builders Association». Apenas resta resolver certas questões de detalhe, taes como: a uniformidade dos typos, a resistencia das ligações e o effeito do engate em curva. Este ultimo ponto é o unico interessante, porque, depois da introducção do aço, a resistencia, ao menos á tracção, é mais que sufficiente. O Sr. Gibbs cita, a este respeito, experiencias feitas depois da redacção de seu relatorio: a resistencia do engate mais fraco, de um typo já fóra de uso, foi de 104.000 libras; a dos typos mais modernos varia entre 200.000 e 300.000 o que importa um augmento bastante sensivel de peso morto, tanto mais desvantajoso quanto á capacidade dos vehiculos é menor. Para um vagão europeu commum, de 10 a 15 toneladas de capacidade, o augmento do peso morto resultante da adaptação de dous engates automaticos M. C. B. eleva-se a cerca de 1.800 libras, occasionando uma despeza bastante elevada. Este facto só, basta para explicar a convicção partilhada pela maioria dos engenheiros em França, Inglaterra, Russia e outros paizes europeus de que a applicação geral do engate M. C. B. ao material actual seria uma medida ruinosa para as companhias de estradas de ferro.

A questão se apresenta, todavia, sob um outro aspecto quando se trata de augmentar, em grandes proporções, a capacidade dos vagões e a carga util dos trens de mercadorias.

O Sr. J. E. Muhlfeld (Baltimore and Ohio Railway) mostra uma outra difficuldade, proveniente do jogo lateral insufficiente nas curvas de pequeno raio. Esta difficuldade não se encontra geralmente nas grandes linhas, comtanto que o centro do truck esteja bem perto da extremidade do vehiculo, e que o engate tenha cerca de uma pollegada de jogo lateral de cada lado.

O Sr. F. Petri (Estradas de Ferro do Imperio Allemão) dá alguns esclarecimentos sobre as experiencias feitas na Allemanha com os engates automaticos do typo americano. O ponto de partida dessas experiencias é a necessidade reconhecida de reforçar o engate actual e evitar os accidentes devidos ás manobras de composição. Os estudos visam principalmente dous pontos: as disposições a adoptar durante o periodo de transição e as modificações eventuaes que devam soffrer os engates americanos, principalmente sob o ponto de vista do perfil. A tendencia na Allemanha é de fechar ainda mais a garra do engate, assim como já foi aliás feito em 1904 pela « Master Car Builders Association ». Um outro ponto a elucidar é o da altura á qual deva ser collocado o novo engate. A Associação das Estradas de Ferro Allemãs decidiu que se fizessem a este respeito experiencias em grande escala.

O Sr. Brisse (Leste Francez) observa que na Europa a questão é de ordem internacional: as trocas constantes de material que se effectuam entre os diversos paizes europeus, excepto a Russia e a Hespanha, exigem que seja adoptada uma solução unica.

Para diminuir as difficuldades do periodo de transição, pensa que seria preciso escolher a solução que permitta abreviar o mais possivel esse periodo, adoptando-se um apparelho cuja montagem possa ser previamente preparada e que entre em serviço num dia determinado.

Os Srs. F. Baltzer (Estradas de Ferro do Estado Prussiano) e Petri insistem para que os ensaios sejam feitos em grande escala, afim de serem concludentes e esperam que esta sessão do Congresso tenha por fim convidar um grande numero de administrações de estradas de ferro a effectuar esses ensaios.

O ultimo accrescenta que, prolongadas experiencias já feitas na Allemanha, sobre o engate automatico americano, foram mui favoraveis a este typo.

O Sr. R. Fane de Salis (North Staffordshire Railway) declara que dous trens munidos de engates americanos circulam na rede de sua companhia, ha tres annos.

Estes engates não lhe parecem nem tão seguros nem de manobra tão rapida quanto o engate ordinario. Uma difficuldade especial á

sua adopção resulta, aliás, do grande numero de vagões pertencentes a particulares, na Inglaterra.

O presidente diz que o assumpto se divide naturalmente em duas partes. Em primeiro logar existe uma questão de detalhes technicos do engate automatico, sua resistencia, os esforços de tracção que supporta, etc.

A segunda parte da questão é relativa á segurança individual e á garantia do funccionamento dos engates automaticos; esta questão póde ser muito bem resolvida, levando-se em consideração as estatisticas de accidentes.

O Sr. Willian Mc. Intosh (Central Railroad of New-Jersey) diz que o antigo engate de malha e pino necessita uma attenciosa manobra dos vehiculos para permittir ao manobreiro engatar o material. Depois da introducção dos engates automaticos não se presta mais acurada attenção á manobra dos vehiculos, de sorte que foi preciso reforçar os longerões e as peças, ás quaes os engates são fixados.

Nosso material, diz elle, é agora manobrado com pouco cuidado para não dizer mais, e a introducção do engate automatico produzirá os mesmos effeitos na Europa.

Tem havido n'estes ultimos dez annos, uma especie de revolução no peso do material. Augmentámos, nesse periodo, a capacidade dos vagões até 60, 80 e mesmo 100.000 libras.

Isto exigiu a creação de engates muito mais resistentes; nós nos servimos quasi que exclusivamente do aço e as secções são muito mais fortes que d'antes.

O Sr. J. E. Muhlfeld diz que, muito naturalmente, um modelo de engate M. C. B. para um vagão de vinte toneladas póde ser muito mais leve do que o de um engate, tal como é empregado em um vagão de 100.000 libras, sujeito a manobras nas linhas de triagem, em rampa e contra rampa, engatando ao mesmo tempo automaticamente.

Ainda que, em grande numero de casos, fosse preferivel ter pessoal nos vagões quando se trata de engatal-os, afim de prestar attenção para que o choque não seja muito rude nem forte e não occasione avarias, não é, entretanto, essa a regra geral; os vagões são levados ao alto das rampas onde, em sua descida para a triagem são

abandonados, contando-se com o choque produzido para obter-se o seu engate.

O Coronel York (Delegado do Governo Britannico) diz que assiste á sessão como discipulo e não como mestre. Temos actualmente na Inglaterra, accrescentou elle, dous problemas a resolver que attrahem muita attenção. Um d'elles é o engate automatico. A introducção de um engate automatico que possa adaptar-se ao nosso material de mercadorias é de grande importancia.

O segundo problema consiste na introducção no material de mercadorias inglez do freio automatico continuo. Ora, de nada serve dispensar-se um homem de se collocar entre vagões para os engatar, se esse homem é, mais tarde, obrigado a ahi collocar-se para ligar os tubos de ar dos freios e, por isso, desejava bem saber o que se tem feito na America no sentido de obter-se o engate automatico dos tubos de ar.

O Sr. Muhlfeld pensa como o Coronel York que o fim principal dos engates automaticos é prevenir accidentes do pessoal.

Uma outra razão é facilitar a triagem e as manobras dos vehiculos nas estações terminaes e, especialmente, nas linhas de composição. Faz notar que o modo de engate dos vehiculos é inteiramente diverso do das canalisações de freio de intercommunicação e de aquecimento.

Ao proceder-se ao engate de dous vehiculos, um d'elles pelo menos se acha em movimento. O mesmo não succede ao ligarem-se os tubos de ar, pois que então os vehiculos estão parados e, por essa occasião, os empregados da conserva e de freios se aproveitam, então, para regular o curso dos embolos nos cylindros de freio, etc.

O Sr. Mc. Intosh diz que ha uma pequena divisão do New-York Central em que os trens de passageiros já se acham munidos d'um apparelho de engate automatico para as canalisações de ar e de vapor e que o Long Island Railroad emprega com successo um certo numero de trens munidos do mesmo apparelho fornecido por Westinghouse.

O Sr. Alfred W. Gibbs diz que outr'ora empregava-se geralmente no material americano para-choques terminaes sem molas, pois que a atrelagem, então em uso, não era disposta de maneira a resistir aos choques. Esses para-choques de cabeceira eram geralmente co-

nhecidos em toda a America pela denominação expressiva de: *men killers* (mata gente).

O Sr. Mac Intosh confirma o dizer do Sr. Gibbs e accrescenta que, collocando-se um homem entre dous vagões de typo americano moderno e, em qualquer dos lados para fóra do engate e durante a manobra, ainda haverá espaço bastante para que não seja elle machucado.

QUESTÃO VIII

TRACÇÃO ELECTRICA

Progresso da tracção electrica nas grandes estradas de ferro. Corrente continua, corrente alternativa e corrente polyphasica.

Experiencias feitas com as correntes de alta tensão.

Relatores:

Srs. Paul Dubois (Estrada de Ferro de Paris a Orleans), E. Gérard (Estrada de Ferro do Estado Belga) e W. D. Young Baltimore and Ohio Railroad).

Conclusões:

A tracção electrica parece que deve ser encarada actualmente como um auxiliar util da tracção a vapor, capaz de satisfazer a certos serviços especiaes de trafego das linhas ferreas, com vantagem e economia.

E' impossivel, em uma exposição geral, indicar as linhas que podem se prestar ao emprego da electricidade. E' essencialmente uma questão de especie, em que cada caso particular necessita um estudo especial. E' preciso, entenda-se bem, levar-se em conta nesse estudo a despeza da installação e do material electrico, cujos principaes factores são, em primeiro logar, as condições do trafego (frequencia e peso dos trens); em segundo, as condições technicas da linha (extensão, perfil, traçado) e comparar os onus de juros e amortisação correspondentes, á economia da tracção electrica relativamente á tracção a vapor.

E' preciso, tambem, considerar, eventualmente, os accrescimos de receita que se poderão dar com o melhoramento geral do trafego e com as commodidades trazidas ao serviço das estações em consequencia do emprego da tracção electrica.

Pelas informações fornecidas ao Congresso vê-se que, com o terceiro trilho, tal como é actualmente empregado, a segurança póde ser garantida em boas condições sem que pareça, em geral, tornar-se necessario cobril-o em toda sua extensão.

O Congresso ouviu com grande interesse a exposição das experiencias de tracção de velocidade extraordinaria entre Marienfeld Zossen, assim como a dos ensaios e primeiras applicações da tracção por corrente alternativa monophasica.

Finalmente, o Congresso considera que seria muito util ter, no futuro, detalhes exactos sobre o custo da tracção electrica.

Discussão:

O Sr. Schulz (Estrada de Ferro do Imperio Allemão) dá algumas informações sobre as experiencias de tracção electrica de grande velocidade, feitas na Allemanha, ás quaes alludiram alguns relatores. Expõe que essas experiencias tiveram por fim determinar scientificamente se a tracção electrica de grande velocidade nas grandes linhas ferreas era possivel e satisfactoria. Em um grande numero de percursos de ensaio alcançaram-se velocidades de 200 a 210 kilometros por hora, muito superiores, por conseguinte, a todas as velocidades que tinham sido até então attingidas. As experiencias mostraram que o typo ordinario de superstructura, convenientemente reforçado era muito sufficiente para as velocidades de 200 kilometros e mais, por hora e que a disposição commum dos carros de expressos prestava-se bem ás grandes velocidades, comtanto que se augmentasse sufficientemente a base do vehiculo.

Em vista da grande quantidade de energia a transmittir aos motores, achou-se commodo empregar a corrente triphasica sob uma tensão de 10 a 12.000 volts.

A linha de tomada de corrente era constituida por tres fios de cobre de 100 millimetros quadrados de secção, cada um, dispostos um acima do outro, em um mesmo plano vertical, de um lado da plataforma.

O apparelho de tomada de corrente, do typo conhecido por arco de rabeca, era muito leve e munido de um duplo jogo de molas que apoiava os arcos sobre os fios com uma pressão sufficiente para

manter um bom contacto nas maiores velocidades. As experiencias mostraram que era, assim, possivel transmittir uma grande quantidade de energia a um carro electrico de grande velocidade: os dispositivos adoptados permittiram, com effeito, transmittir até 2.000 kilowats a carros movendo-se com a velocidade de cerca de 60 metros por segundo, e isto mesmo em condições atmosphericas desfavoraveis.

Essas experiencias mostraram, egualmente, que os motores de correntes triphasicas eram bem proprios á tracção de grande velocidade nas grandes linhas. As resistencias de arranque, *démarrage*, quer liquidas, quer metallicas, funccionaram bem.

Em todas as observações procurou-se, particularmente, conhecer a velocidade de uma maneira bem exacta. Os vehiculos de ensaio tinham sido munidos, para esse fim, de apparelhos especiaes do typo Morse.

A medição da resistencia total á tracção deu os seguintes resultados: a resistencia devida aos attritos, que é apenas de 1,5 kilometros por tonelada com a velocidade de 5 kilometros por hora, augmenta lentamente com a velocidade e attinge 300 kilogrammas com a velocidade de 200 kilometros por hora.

A resistencia do ar augmenta muito mais rapidamente do que a velocidade e póde-se dizer que é ella que limita realmente a velocidade realisavel.

A resistencia de um carro rebocado é muito inferior á do carro automotor da frente, de sorte que é mais economico constituir trens de muitos carros cada um do que fazer circular automotoras isoladamente em intervallos curtos, comquanto este ultimo systema seja mais vantajoso para o publico.

Póde-se, sem perigo para os passageiros, fazer parar a 650 ou 1.000 metros trens lançados respectivamente ás velocidades de 160 a 200 kilometros por hora.

Com velocidades superiores a 120 kilometros por hora os signaes não podem ser vistos de boa distancia por occasião de máo tempo. Corrigiu-se este inconveniente por meio de um dispositivo electromagnetico que faz apparecer um disco vermelho deante dos olhos do machinista quando o signal da frente lhe está fechado.

Mais de trezentos trens de ensaios foram assim organisados sem accidente de especie alguma.

O Sr. Schulz considera que ahi está um vasto campo aberto aos engenheiros de estradas de ferro e aos electricistas e faz votos para que a realisação de uma estrada de ferro electrica de grande velocidade, seja em breve um facto consummado.

O Sr. J. A. F. Aspinall (Lancashire and Yorkshire Railway) dá alguns detalhes supplementares sobre a linha electrica de Liverpool a Southport. A tracção electrica não foi adoptada nessa linha para realisar economias, mas com o fim de augmentar a receita. Ha doze mezes que a linha é trafegada electricamente, os resultados são os mais sactisfactorios sob o ponto de vista do augmento do trafego; este trafego, porém, é mais oneroso do que com o vapor, particularmente a despeza de carvão por tonelada-milha é maior; as despezas de conducção diminuiram no entretanto, em consequencia do percurso maior feito pelo pessoal.

A este respeito, o Sr. Aspinall accrescenta que o pessoal dos trens expressos, compostos de quatro e, ás vezes, de cinco carros, compõe-se geralmente de um machinista e de um conductor que durante a marcha fica na cabine de manobra; o pessoal dos trens omnibus comprehende um machinista e dous conductores. O serviço torna-se complicado porque ha tres classes de passageiros e não poucas bagagens a transportar.

O trajecto de Liverpool á Southport dura 37 minutos, inclusive 14 paradas de 15 segundos cada uma; o publico abre e fecha por si mesmo as portas; a entrada e a sahida effectuam-se mui rapidamente, graças á especialisação de portas para a entrada e a sahida.

Uma das razões da applicação da tracção electrica á linha foi a necessidade de diminuir a agglomeração de passageiros na estação terminal em Liverpool, nas horas de maior movimento: a entrada e a sahida de um trem a vapor exigem com effeito quatro manobras distinctas e oito operações de signaes, emquanto que para o trem electrico bastam apenas duas manobras e quatro movimentos de signaes.

A linha comporta, em uma certa exténsão, quatro vias, duas das quaes são destinadas actualmente aos trens de mercadorias; vae ser preciso montar estas ultimas electricamente e utilisal-as parti-

cularmente para passageiros, nas horas de grande movimento, por causa do augmento do numero de trens.

O preço de estabelecimento das installações electricas de Liverpool-Southport eleva-se a cerca de 20.000 libras esterlinas por milha, seja quasi tres vezes e meia o preço de uma installação para tracção a vapor.

Se ajuntar-se os juros e amortisação dessa somma ás despezas do custeio, não é para admirar que se chegue a despezas de tracção mais elevadas com a electricidade do que com o vapor.

O Sr. Aspinall accrescenta que o peso da locomotiva electrica dos trens da linha de Liverpool não é menor do que o peso da locomotiva a vapor correspondente e que o mesmo se daria com os trens das grandes linhas.

O Sr. Laurent (E. F. Paris a Orléans) informa que a sua companhia estabeleceu a tracção electrica na sua linha de penetração em tunnel dentro de Paris, satisfazendo ao mesmo tempo ao serviço de suburbios, e acha-se satisfeita com a solução adoptada. Expõe mais que, de accordo com o Sr. Gérard, dos caminhos de ferro belgas, elle acha que a communicação do Sr. Schulz levanta uma questão completamente nova e diversa da que se acha em discussão, isto é, a introducção da tracção electrica, com velocidades extraordinarias e em linhas especiaes. Julga, no emtanto, que a introducção dessas velocidades nas linhas européas occasionaria despezas enormes. Para isso seria necessario construirem-se linhas totalmente novas. De outro lado merece especial attenção o facto do augmento enorme de gasto de energia consequente á grande velocidade. E' assim necessario uma força de 1340 cavallos para manter em uma velocidade de 200 kilometros por hora, em nivel, um unico carro, de 50 passageiros e pesando 90 toneladas ; isto indica uma enorme despeza se se considera que nos trens rapidos da Companhia Orléans bastam machinas de 1200 a 1300 cavallos de força para rebocar, com a velocidade de 100 a 120 kilometros por hora, trens com a capacidade para 400 passageiros de 1ª classe. É justo, pois, o indagar-se, se resolvido o problema technico, deva-se considerar como resolvido o problema economico.

Em resposta ás duvidas levantadas pelo engenheiro Laurent o Sr. Schulz declara que se cogita de estabelecer uma linha electrica

para grande velocidade entre Berlim e Hamburgo : embora julgando que, na realidade tal emprehendimento deve acarretar dispendio consideravel, é elle, no emtanto, viavel, pois que duas das mais importantes casas allemãs, que se teem especialisado na construcção de linhas electricas, pedem a concessão da linha Berlim-Hamburgo.

A distancia entre estas duas cidades é de 286 kilometros, vencidos hoje em 3 horas e meia, tempo que seria pela nova linha reduzido á hora e meia.

O Sr. Sabouret (Oeste Francez) expõe o que a sua companhia tem feito em Paris, introduzindo a tracção electrica no serviço dos tunneis para obviar aos inconvenientes da fumaça. O serviço comporta quatro ou cinco trens por hora em cada sentido e, comquanto o kilowatt hora apenas custe 5 a 6 centimos á sahida da usina geradora, o custo da tracção electrica é, ainda assim, sensivelmente superior ao da tracção a vapor.

O Sr. Auvert (Companhia P. L. M.) declara que a sua companhia applicou em 1901 a tracção electrica na linha de Fayet a Chamonix, em trens automotores. Esta linha tem condições especiaes, em vista de suas rampas muito fortes; não póde, portanto, embora tendo dado pleno resultado, ser considerada como offerecendo uma solução geral.

O mesmo, porém, não succede á linha de Cannes a Ventimille, á qual, ha muito tempo, se cogita de applicar a tracção electrica.

Os estudos já feitos indicam que o emprego da corrente continua transformada, como succede nas linhas de Paris a Juvisy e de Tusalides a Versailles, levaria a uma despeza prohibitiva pela necessidade da installação do terceiro trilho e das sub-estações. A applicação da tracção electrica só foi reconhecida possivel adoptando-se uma tensão muito elevada por meio de correntes alternativas. O actual projecto comporta o emprego de uma corrente alternativa monophasica de 12 a 15.000 volts, produzida em uma unica usina geradora e distribuida directamente aos vehiculos motores, em que essa corrente, de tensão constante, seria transformada em corrente continua, de tensão variavel, de zero a um certo maximo, para ser então utilisada em motores do typo commum, movimentando os eixos.

O Sr. Auvert prefere esta solução, pelo menos para locomotivas possantes, destinadas a rebocar os trens expressos, porque os motores de corrente continua dão o maximo de rendimento e de potencia para um dado volume. Conta, no emtanto, experimentar motores de corrente alternativa monophasica; como, porém, esses motores occupam muito espaço, o Sr. Auvert propõe-se empregal-os em locomotivas mais fracas destinadas a rebocar trens leves.

O Sr. A. Wilson (North Eastern Railway, Inglaterra) dá algumas informações relativas á tracção electrica nas linhas de suburbios de New Castle on Tyne. Fornece, egualmente, algumas indicações sobre as despezas de custeio dessas linhas, observando, no emtanto, a difficuldade que ha em fazer-se comparações exactas com a tracção a vapor. A electricidade permitte, com effeito, uma melhor utilisação das linhas existentes e a experiencia mostra que d'ahi resulta geralmente um augmento de receita.

O Sr. Wilson dá a conhecer aos membros do Congresso os seguintes dados e despezas, correspondentes estas ao mez de Fevereiro de 1905:

Percurso kilometrico dos trens.	92.542	milhas
Idem idem dos carros	254,938	»
Numero médio de carros por trem . . .	2,75	
Energia total consumida	647,140	kilw. hora
Idem idem idem por trem milha	6,993	» »
Idem consumida por carro milha	2,538	
Custo médio da energia por carro milha .	1,601	penny
Salario do machinista por carro milha . .	0,297	»
Salario do conductor por carro milha . .	0,217	»
Gasto total de tracção por carro milha .	2,115	pence
Despeza total de tracção por trem milha	5,7	»

A uma pergunta do Sr. Moffre (Midi Français) declara o Sr. Steinbiss (Caminhos de Ferro Reaes da Prussia) que, além do observado nas experiencias de tracção electrica de corrente continua feitas na Allemanha, existem egualmente desde 1903 motores monophasicos em pleno funccionamento na linha de Niederschooneweide Spindlersfeld, perto de Berlim. Os motores ahi empregados são do

systema Winter-Eichberg, obtendo-se velocidades de 40 a 60 kilometros por hora; os trens são compostos de uma ou duas automotoras, com ou sem carros de reboque; o trem mais pesado comprehende cinco carros e pesa 150 toneladas. Animados pelos resultados obtidos nesta applicação, os engenheiros allemães tratam de adoptar o mesmo systema na linha ligando Hamburgo, Altona e Blankanese, de 20 kilometros de extensão. Os trens devem ser compostos, em serviço corrente, de dois carros de tres eixos cada um (um truck com dous eixos e um eixo independente) dando um total de 100 lugares; estes trens terão a velocidade de 60 kilometros por hora e succeder-se-hão de 3 em 3 minutos. Já está iniciada a installação da linha que deve ser entregue ao trafego no correr do proximo mez de Outubro (1906).

O Sr. Gérard (Caminhos de Ferro do Estado Belga) chama a attenção da secção para a importancia da questão do preço do custeio da tracção electrica e pede que este assumpto seja inscripto no programma da proxima sessão do Congresso. Pede, em seguida, informações relativas á utilidade de proteger-se o terceiro trilho e em que pontos ou condições deve ser aconselhada essa protecção.

O Sr. Laurent (E. F. Paris a Orléans) responde que na linha de Orléans o terceiro trilho é protegido em toda a sua extensão no interior de Paris, unicamente por ser a linha em tunnel. Fóra disso a protecção é limitada ás estações, tanto na parte onde circulam os viajantes como o pessoal de serviço. Considera, no emtanto, que as precauções tomadas são antes excessivas, tanto assim que não se tem dado nenhum accidente grave, occasionado pelo terceiro trilho, desde a inauguração da linha.

O Sr. Young (Baltimore and Ohio Railroad) tambem não acredita que o terceiro trilho seja tão perigoso como geralmente o fazem. Em Baltimore, ha dez annos, para evitar-se o terceiro trilho, installou-se um conductor aereo muito dispendioso, o que deu lugar a muitos contratempos, mormente nos tunneis que se extendem pela metade do comprimento da linha; a corrosão causada pela fumaça das locomotivas tornou imprescindivel a completa renovação desses conductores. Em vista disso decidiu-se a companhia, ha tres annos, a substituir o conductor aereo por um terceiro trilho. Este trilho é protegido, em via corrente, por meio de pranchões lateraes; nas es-

tações, porém, elle é completamente coberto, reservando-se apenas uma simples fenda na parte superior para a passagem da haste do patim de contacto.

O anno passado a linha foi prolongada sobre toda a extensão da estação Norte de Baltimore, mas nessa passagem foi o terceiro trilho supprimido em uma extensão de 700 pés, que deve, pois, ser vencida pela velocidade adquirida pelos trens. Obviar-se-hia ao perigo pessoal e, ao mesmo tempo a este ultimo inconveniente, adoptando-se plataformas altas.

O Sr. Young salienta a importancia de uniformisarem as companhias de caminhos de ferro a posição do terceiro trilho. No Baltimore and Ohio Railroad a distancia horizontal entre o eixo do terceiro trilho e o do trilho commum mais proximo é de 31 1/2 pollegadas.

O Sr. Paul Dubois (E. F. Paris a Orléans) declara que, como consequencia da extensão da tracção electrica ao serviço de suburbio entre Paris e Juvisy, o percurso kilometrico annual dos trens electricos subio de 225 mil a mais de 500 mil kilometros e o custeio da tracção do trem kilometro baixou a cerca de 60 centimos.

QUESTÃO IX

ILLUMINAÇÃO, AQUECIMENTO E VENTILAÇÃO DOS TRENS

Progressos realizados na illuminação, no aquecimento e na ventilação dos trens.

Relatores:

America.— Sr. C. B. Dudley, chimico, Pennsylvania Railroad.

Outros paizes.— Sr. Banovits (Cajetan), Conselheiro Ministerial, Director do Material e da Tracção dos Caminhos de Ferro do Estado Hungaro.

Conclusões:

No que concerne á illuminação, o Congresso constata o desenvolvimento do emprego dos véos incandescentes, aquecidos pelo gaz de oleo e, ás vezes, pelo gaz commum, e o dos differentes systemas de illuminação electrica. Os véos cylindricos parecem um pouco mais solidos do que os globulares, que, aliás, distribuem melhor a luz. Véos de typos diversos são empregados na Europa por varias administrações, principalmente em França e na Allemanha; nos Estados Unidos elles começam a se propagar.

Os systemas de illuminação electrica satisfazem a diversas administrações. Mostram-se as vantagens que elles apresentam em certos casos para as illuminações intermittentes na passagem de tunneis, e permittindo egualmente pôr em marcha os ventiladores.

O acetyleno foi empregado misturado ao gaz Pintsch, principalmente em França e na Allemanha, mas verifica-se que ha uma tendencia a renunciar-se a essa mistura, em consequencia do emprego dos véos. De outro lado, constata-se na America o emprego do acetyleno puro comprimido, mediante algumas precauções especiaes.

O aquecimento a vapor tende a desenvolver-se em diversos paizes. Para obter-se um aquecimento sufficiente nos trens de grande comprimento ou no caso de temperatura muito baixa, é-se levado ao emprego de canos de forte diametro, ou ao do ar comprimido misturado com o vapor. A fixação de um engate uniforme para as juntas dos encanamentos de todos os carros de uma mesma região é questão importante a resolver.

O Congresso toma conhecimento dos differentes systemas de ventilação dos carros que têm sido applicados, principalmente na Pennsylvania Railroad.

Discussão:

O Sr. C. B. Dudley (Pennsylvania Railroad) diz que a illuminação electrica é distribuida sob uma das cinco fórmas seguintes:

1.ª Por meio de accumuladores moveis.

2.ª Por meio de accumuladores fixos, collocados sob os carros e carregados em estando estes parados.

3.ª Por meio de dynamos accionados pelo movimento de um eixo.

4.ª Por meio de um dynamo collocado em um carro de bagagens.

5.ª Por meio de uma turbina a vapor movendo um dynamo collocado sobre a locomotiva. Poucos ensaios foram feitos com este ultimo systema.

Diz o Sr. Dudley que não lhe é possivel formar um juizo definitivo sobre esses differentes systemas.

A illuminação por meio do acetyleno foi ensaiada sob tres fórmas:

1.ª Com geradores de acetyleno collocados nos carros.

2.ª Com reservatorios contendo acetyleno comprimido.

3.ª Com acetyleno dissolvido na acetona, em cylindros, contendo uma substancia absorvente, como, por exemplo, discos de amianto.

O emprego da electricidade parece ser o systema mais economico quanto ao consumo, mas, parece difficil indicar algarismos no que concerne ás despezas de conservação dos apparelhos.

Quanto á ventilação o relator observa que um bom systema deve funccionar tão bem no verão como no inverno, e deve ser convenientemente combinado com o systema de aquecimento. Descreve o systema empregado pela Pennsylvania Railroad, no qual o ar é tomado por fóra e debaixo do soalho dos carros, e reaquecido pelos radiadores, penetra finalmente na caixa do carro por orificios collocados debaixo dos assentos e sae por ventiladores collocados no tecto.

Diversos delegados expõem o seu modo de ver sobre o emprego do acetyleno puro, sob pressão moderada, achando-o vantajoso e não merecedor do receio que geralmente é manifestado a seu respeito.

O Sr. Verlant (E. F. de Paris, Lion Mediterranée, França) communica que a sua companhia, que tem em seus carros cerca de 25.000 lampadas de gaz rico, melhorou a illuminação, ha alguns annos, misturando a esse gaz 20 a 25 °/₀ de acetyleno.

Tentou-se um novo melhoramento com o emprego de véos incandescentes; como, porém, o acetyleno estraga rapidamente esses véos e é incommodo ter duas usinas geradoras (para o gaz e para o acetyleno), o Sr. Verlant pensa que, com os véos incandescentes, é preferivel renunciar ao emprego do acetyleno.

O Sr. Brisse informa que a Companhia de Léste decidiu estender ao conjuncto de seu material o emprego do gaz rico com véos incandescentes. Este modo de illuminação, comquanto dê uma intensidade luminosa muito mais consideravel do que a que se obtem com as lampadas communs de gaz, realiza ao mesmo tempo uma economia mui notavel. Dois typos de bico são empregados: o bico recto commum e o invertido. Este ultimo satisfaz melhor como aspecto, mas, os véos do primeiro duram muito mais.

O Sr. Van Leonen Martinet (Caminhos de Ferro Hollandezes), diz que a sua estrada emprega, ha oito annos, o gaz de oleo misturado com 15 °/₀ de acetyleno, mas que, tendo-se produzido uma explosão grave desse gaz em uma usina montada para a illuminação de uma estação, julgou-se mais prudente não desenvolver esse systema.

O Sr. R. Sarre (Caminhos de Ferro do Imperio Allemão), participa que na Allemanha emprega-se geralmente a mistura de

gaz rico e de acetyleno, mas que, em consequencia de uma grave explosão que se deu ha alguns annos, em Strasburgo, e cujas causas não puderam ser determinadas, decidiu a administração procurar um outro systema de illuminação.

O Sr. L. W. Clow (Great Central Railway, Inglaterra), julga que é a luz electrica que dá os melhores resultados; em 631 carros de sua companhia, 50 % estão illuminados a luz electrica, 40 % a gaz e 10 % a oleo.

O Sr. L. Rouet de Journel (Caminhos de Ferro de Madrid, Saragoça e Alicante, Hespanha) dá informações mui completas sobre o systema de illuminação electrica Vicarino, applicado em 23 carros da sua companhia.

O custeio deste systema é de 1fr,55 por mil velas e por hora, sendo:

40 % para amortisação e juros;
20 % » mão de obra
15 % » a conservação do dynamo
11 % » » » dos accumuladores
7 % » » » das correias
7 % » » » » lampadas.

O Sr. Karl Steinbiss (Direcção Real dos Caminhos de Ferro de Altona, Prussia) assignala duas experiencias interessantes de illuminação electrica. A primeira experiencia, feita ha tres annos, consistiu em mover um dynamo por uma turbina De Laval montada sobre a locomotiva. A illuminação funccionou bem, o consumo de vapor era, porém, excessivo e a vigilancia dos apparelhos electricos absorvia a mór parte da attenção do pessoal da machina. Renunciou-se, pois, a esse systema para ensaiar-se o emprego de um dynamo montado directamente sobre o eixo de um vagão, segundo um dispositivo estudado pelos Srs. Wittefeld e Rosemberg.

O dynamo, produzindo uma corrente de 200 Ampères com a tensão de 72 volts, basta para illuminar um trem de sete carros, cada um dos quaes é munido de duas baterias de accumuladores de 32 volts. Este systema promette dar excellentes resultados.

O Sr. F. Paul Dubois (Estrada de Ferro de Paris a Orleans, França) declara que a sua companhia está muito satisfeita com a

illuminação electrica systema Stone, com a qual estão actualmente munidos 150 carros. Certos trens de suburbio são até illuminados por meio de um só dynamo montado sobre um vagão.

O Sr. C. Boell (Caminhos de Ferro do Estado, França) diz que, depois de ter ensaiado, sem grande successo, a illuminação electrica por meio de accumuladores moveis, a administração adoptou, para o material dos seus trens principaes, o systema Vicarino que dá excellentes resultados. A maior parte dos carros daquelles caminhos de ferro está munida de illuminação de gaz rico, que vae ser melhorada com o emprego de véos incandescentes.

O Sr. Rodayne faz uma communicação bastante interessante referindo-se a dispositivos de ventilação propria de paizes quentes.

Diz que certas partes do territorio da Nova Zelandia são infestadas por um pó branco, impalpavel, que se infiltra por toda a parte; pelo que os carros são providos de janellas duplas. Nos carros restaurantes o ar é admittido por aberturas installadas na parte média das paredes lateraes, passando atravez de um filtro e sendo muitas vezes resfriado pelo emprego do gelo.

Este systema deu resultados muito satisfactorios. Os carros communs são ventilados por aberturas praticadas nas paredes, providas estas de duas corrediças que os passageiros podem suspender ou fechar á vontade.

QUESTÃO X

« BLOCK SYSTEM » AUTOMATICO

Quaes são os aperfeiçoamentos recentes dos apparelhos de « Block-System » *automatico e o progresso de sua applicação?*

Relatores :

America.— Sr. Platt (C. H.) Ex-General Superintendent Western District, New-York, New Haven and Hartford Railroad.

Outros paizes.— Sr. Margot, Engenheiro Adjunto á Direcção da Estrada de Ferro de Paris, Lyon-Mediterranée.

Conclusões :

Convenientemente estudados e installados, os signaes automaticos constituem um meio efficaz de protecção do movimento de trens e de machinas em manobras.

O Congresso constata que desde a ultima sessão o *block-system* automatico tomou grande incremento e que as companhias que o adoptaram acham que elle preenche o fim a que é destinado.

Todavia, o Congresso não se julga no caso de recommendar a adopção geral do *block-system* automatico para substituir os systemas existentes; limita-se apenas a considerar que ha casos em que este systema póde apresentar vantagens especiaes.

Discussão :

O Sr. Platt acredita que estas conclusões deveriam ser adoptadas porque os pareceres até hoje apresentados sobre a questão do block automatico foram, ou francamente desfavoraveis ou sem conclusões.

Tendo-se, porém, generalisado ultimamente o emprego do systema automatico, de modo a não permittir duvida alguma sobre a sua efficacia, torna-se justo salienta1-o.

A questão de saber se deve ser adoptado, em uma linha determinada ou, em certas circumstancias, um systema automatico ou um systema de signaes a mão, não comporta aqui exame. A opportunidade de adoptar um ou outro desses systemas em casos particulares deve ser confiada ao criterio das companhias interessadas; mas o systema automatico chegou a um gráo de perfeição tal que permitte consideral-o como um meio certo e economico de garantir a segurança da circulação nas linhas ferreas, e, a este respeito, deve elle receber a approvação do Congresso, que é maior autoridade em materia de estradas de ferro.

O Sr. Presidente dá a palavra ao Sr. Margot, engenheiro chefe addido á Directoria das Estradas de Ferro de Paris, Lyon-Mediterranée para que faça um resumo do seu relatorio.

O Sr. Margot expõe que na Europa o *block-system* automatico permaneceu em estado de applicação absolutamente isolada, por isso que foi empregado apenas em cinco secções de linha, representando um total de 119 kilometros, seja cerca de $\frac{3}{1.000}$ das linhas actualmente trafegadas com o *block-system*.

Durante esse tempo as estradas de ferro americanas atiravam-se afoutamente no caminho da automaticidade.

Ao relator pareceu interessante pesquisar qual a causa desse estado de cousas, o que levou-o a examinar a questão do block automatico em todo seu conjuncto e a estudar as condições de sua applicação comparativamente com a do *block-system* vigiado, do qual têm aliás, longa pratica, as redes ferro-viarias européas. O Sr. Margot foi assim levado ás seguintes conclusões:

O block automatico apresenta-se como uma solução theoricamente perfeita quando emprega para o circuito a propria linha. Este circuito realisa, com effeito, do modo mais completo o programma do espaçamento dos trens que se succedem em uma mesma linha.

Esse systema resolve mui simplesmente os casos particulares aos desvios e ás rupturas de engates. Dá, além disso, ao block a propriedade de exercer uma fiscalisação permanente sobre o estado da

inha. Finalmente, pela automaticidade, elle previne a fallibilidade humana, e a ausencia do encarregado da manobra não tem inconveniente maior.

Deve-se contar, na pratica, com a fallibilidade dos apparelhos e, a este respeito, os systemas automaticos experimentados em França não attingiram ainda o gráo de perfeição que é preciso exigir da automaticidade, mais ainda do que dos systemas não automaticos. Em segundo lugar, com o block não automatico os incidentes, sempre inevitaveis, têm lugar durante a circulação dos trens, e nesse caso a presença de agentes, escalados pela linha, dá garantias complemene tares de segurança do maior valor, principalmente tratando-se d- uma linha de circulação intensa.

O block automatico não offerece as mesmas garantias senão nas estações onde ha um agente encarregado do serviço dos trens e autorisado a intervir em caso de accidentes, de modo que o *block-system* automatico nem sempre traz economias de pessoal, o que no emtanto constitue a sua propria essencia.

Tem-se assim uma questão dependendo de circumstancias locaes.

O relator menciona a este respeito a resposta que recebeu da administração dos Caminhos de Ferro do Estado Belga, onde existem 1633 kilometros de *block-system* Siemens.

O Estado Belga experimentou o block Hall e a elle renunciou pelas seguintes razões:

1.ª Nenhuma economia de pessoal é possivel quando a linha percorrida comporta um grande numero de estações ou de passagens de nivel vigiadas.

2.ª E' preciso contar com a inevitavel falta de funccionamento dos apparelhos, e, n'este caso, a intervenção de encarregados torna-se necessaria.

Em summa, nas linhas já dotadas de um systema de *block* que funccione bem, não ha interesse em adoptar a automaticidade ; nas linhas novas, porém, póde ser vantajoso recorrer-se a esse systema.

O Sr. Riché é de opinião que, nessas condições, é bom reservar-se o Congresso para soluções futuras e concorda com as amplas conclusões do Sr. Margot que deixam, a cada um, liberdade de acção. Termina perguntando aos representantes das estradas de ferro ame-

ricanas se ainda existem linhas que não estejam munidas de apparelhos automaticos e, no caso affirmativo, se tencionam provel-as com esses apparelhos.

O Sr. Theodoro Vorhees (da Philadelphia and Reading Railroad) informa á secção que installou o *block-system* nas linhas de New York Central and Hudson River Railroad, ha quinze annos.

Em uma distancia de 142 milhas construiram-se 102 cabinas, o systema installado sendo copiado do systema inglez Saxby and Farmer: o trafego tornou-se depois muito intenso e o systema, que a principio era absoluto, tornou-se mais tarde condicional.

Ha cerca de dez annos, o Hall System foi introduzido nas linhas de Philadelphia e Reading. Poucos têm sido os casos de não funccionamento dos apparelhos e a maior parte dos que se deram foi occasionada pelos effeitos das trovoadas que fundiam o chumbo nos pontos de contacto. Estes inconvenientes foram promptamente eliminados.

O mesmo Sr. Theodoro Vorhees informa á secção, que a estação central da Philadelphia and Reading, em Philadelphia, onde ha um movimento de cerca de 250 trens por dia, é protegida na entrada como na sahida pelo systema Westinghouse « *interlocking* ». Os signaes são collocados até á distancia de 1 1/2 milha da estação.

Na linha de Philadelphia a Atlantic City, onde o trafego é muito intenso e que tem uma extensão de 55 1/2 milhas, não ha senão tres cabinas de signaes ; o resto da linha é protegido pelo systema automatico.

O Sr. Gustave Bleynie (Chemin de Fer du Midi) diz que o systema Hall foi applicado em alguns trechos de linha da sua companhia, mas occasionou bastantes desarranjos, sobretudo indicando linha impedida quando na realidade havia linha livre. A proporção da falha de signaes foi de cerca de tres para dez mil movimentos, relação muito mais elevada do que a indicada pelo Sr. Platt para o serviço na America. Muitos desses desarranjos eram, aliás, devidos a contactos dos fios aereos, necessarios ao estabelecimento do circuito.

O Sr. Platt diz que o systema mais em favor na America, actualmente, é aquelle em que a energia electrica necessaria ao funcciona-

mento dos apparelhos lhes é transmittida pelo trilho. Este systema está talvez mais sujeito a desarranjos, indicando via impedida, quando o contrario é que tem logar, mas offerece a grande vantagem dê assignalar não sómente a presença de um trem em um determinado block, como tambem muitos outros accidentes que se podem dar, como fracturas de engates ou de trilhos, chaves abertas, etc.

O Sr. Platt, insistindo nos progressos realisados pelos signaes automaticos, em grande escala, communica ao Congresso que o numero de apparelhos em uso nos Estados Unidos eleva-se a 20.000, guardando 10.000 milhas de linha. Fizeram-se no correr do anno 405.000.000 de movimentos.

O Sr. Platt aconselha a secção a adoptar as conclusões do seu parecer, conclusões que, discutidas por grande numero de delegados, foram finalmente approvadas nos termos acima expostos.

QUESTÃO XI

BAGAGENS E ENCOMMENDAS

A — BAGAGENS

Manutenção e guarda de bagagens. Meios de evitar os atrazos, perdas e extravios no transporte.

Relator:

Sr. Geo. H. Daniels, general passenger agent, New York Central and Hudson River Railroad.

B — ENCOMMENDAS

Manutenção e guarda de volumes de encommendas despachados por grande ou pequena velocidade. Meios de evitar os atrazos, perdas e extravios no transporte.

Relator:

Sr. T. H. Bradley, general traffic manager, American Express Company.

Conclusões:

Depois de ter ouvido um grande numero de exposições relativas aos methodos seguidos na America, Europa e outros paizes sobre o transporte e a manutenção de bagagens e encommendas, em grande velocidade, o Congresso considera que as disposições adoptadas actualmente pelos differentes paizes satisfazem perfeitamente ás suas necessidades e que, portanto, não se deve recommendar um systema particular.

Discussão:

O Sr. T. H. Bradley faz um resumo de seu relatorio sobre a questão dos volumes de encommendas.

Em vista da connexidade desta questão com a das bagagens o Sr. Presidente julga que as conclusões de uma applicam-se á outra e que por conseguinte, podia-se passar á discussão da questão das bagagens.

O Sr. Charles J. Owens (London and South Western Railway, Inglaterra) limita-se a examinar a questão das bagagens. Não está completamente de accordo com o relator em sua conclusão relativa á superioridade do systema americano. Pensa que este systema póde ser necessario em um paiz como a America, onde os carros são raros ou de um preço exorbitante e onde a mão de obra é cara, mas não o julga vantajoso para os passageiros. A falta de empregados para receberem os volumes nas estações, os atrazos na entrega das bagagens a domicilio não seriam tolerados pelo publico inglez e dariam lugar a grandes reclamações.

O orador desenvolve em seguida as vantagens do systema adoptado na Inglaterra, tanto no interesse do passageiro, que póde obter suas bagagens desde a chegada do trem, quanto sob o ponto de vista das companhias de caminhos de ferro, que, apezar do seu systema de não registrar as bagagens, apenas teem um numero mui restricto de reclamações. Julga que a organisação de um systema qualquer de registro, na Gran-Bretanha, acarretaria uma despeza que seria certamente dez vezes maior do que aquella que resulta actualmente das perdas e avarias de bagagens, indemnisadas pelas companhias.

O Sr. Brisse (Léste Francez) deseja estabelecer uma distincção bem nitida entre os defeitos inherentes á organisação e os que provêm da execução do serviço. O prazo para a entrega das bagagens a domicilio, por exemplo, não é senão uma questão de execução.

Se se quizer ter na America a entrega immediata das bagagens, póde-se tomar um carro e fazel-as transportar comsigo.

O systema americano não parece ter resultados muito satisfactorios e, por isso, pede ao relator esclarecimentos complementares sobre a execução do serviço pelas companhias de expressos, bem como dados estatisticos relativos ao numero de volumes transportados, ao de empregados necessarios para a manutenção, e ao custo desta operação em funcção do numero dos volumes manutenidos.

O Sr. W. M. Skinner, secretario relator, responde primeiramente ás objecções formuladas pelo Sr. Charles J. Owens.

Expõe em seguida que o relatorio do Sr. Geo. H. Daniels não tratando senão das bagagens transportadas em vagões especiaes, a questão do serviço que os agentes de estradas de ferro podem prestar aos passageiros, pelo transporte de seus volumes de mão, está fóra de discussão; além disto, os americanos acharam vantajoso, por experiencia, livrarem-se de um grande numero de pequenos volumes, reunindo-os em grandes malas, que fazem despachar pelas companhias de expressos, e não levam nos compartimentos senão muito poucas bagagens.

No que diz respeito ao prazo de entrega a domicilio, não se póde comparar o systema inglez com o americano, porque neste ultimo, é com o fim de livrar-se de todos os cuidados que o passageiro confia sua bagagem a sociedades particulares; se elle quer leval-a comsigo, póde fazel-o, como na Inglaterra. Quanto á pseudo-superioridade do systema inglez, vê-se que ella não é geralmente reconhecida, por isso que a Gran-Bretanha é, entre os vinte e quatro ou vinte e cinco paizes que responderam ao questionario, o unico que não emprega recibos de registro.

O Sr. Brisse pensa que as observações feitas pelos representantes dos dous systemas, inglez e americano, levam a concluir que cada paiz deve possuir um systema differente, conforme as necessidades do publico e as condições do serviço. Em França segue-se um systema differente dos dous descriptos precedentemente: as companhias de estradas de ferro não se compromettem a entregar as bagagens a domicilio, mas entregam um recibo ao passageiro. Entretanto, ha alguns annos, as companhias protegem emprezas que se encarregam de transportar a domicilio, por preços bastante baixos, as bagagens que lhes são confiadas.

O orador pede detalhes sobre o systema de registro empregado na America quer para estações terminaes, quer com destino a um ramal.

O Sr. W. M. Skinner explica o systema adoptado na America: emprega-se uma unica folha na qual menciona-se cada um dos numeros correspondentes a cada um dos volumes, com a indicação da natureza das bagagens e do seu destino; uma cópia desta folha é en-

tregue ao encarregado da conducção das bagagens que, por si mesmo, confere cada uma das bagagens que lhe são entregues.

O Sr. Yoshio Kinoshita, ex-director do trafego das estradas de ferro do Estado Japonez, expõe que se começou a applicar no Japão o systema inglez ; que depois de muitos annos de experiencia, adoptou-se parcialmente o systema americano, e que actualmente emprega-se um systema mixto. Existe nas estações um grande numero de carros ou *jinrickishas,* cujos proprietarios têm contractos com as estradas de ferro ; esses carros transportam os passageiros com suas bagagens por preço muito barato ; as companhias de estradas de ferro empregam, ao mesmo tempo, o systema americano de transporte de bagagens de domicilio a domicilio. Póde-se considerar que a proporção dos passageiros que preferem o primeiro methodo está comprehendida entre 1/2 e 2/3 do numero total, o resto serve-se do outro systema.

O Sr. A. W. Sullivan (Missouri Pacific Railroad) defende o systema americano e mostra suas vantagens, descrevendo o processo de transporte da bagagem desde a cidade de onde ella provém até ao domicilio do destinatario. Mostra que o prazo para a entrega póde ser muito abreviado, se o passageiro traz comsigo mesmo a bagagem para a estação. Insiste muito no facto de que o pequeno numero de volumes admittidos nos carros evita qualquer atravancamento, e estende-se sobre as vantagens que ha para o publico de nada ter com que se occupar á chegada, qualquer que seja a duração da viagem.

O Sr. W. W. Hoy (Estrada de Ferro da Africa Central do Sul) explica que no Sul da Africa, onde o systema inglez é muito familiar, foi necessario evitar a fraude, consistindo em o passageiro, uma vez de posse de sua bagagem, negar em seguida que a tivesse recebido ; foi, por conseguinte, preciso applicar um systema que resalvasse a responsabilidade da estrada de ferro. E', por isso, que se teve de empregar no Sul da Africa o systema de registro.

O Sr. A. Wilson (North Eastern Railway, Inglaterra) pergunta qual é a fiscalisação que as companhias americanas applicam aos agentes das companhias de expressos encarregadas das bagagens.

O Sr. W. M. Skinner responde que são os proprios contractantes que são responsaveis perante as companhias pelos enganos de seus agentes. Quando o serviço dos contractantes não é satisfactorio, rescindem-se os contractos com os mesmos celebrados.

QUESTÃO XII

TRAFEGO SUBURBANO

Organisação do trafego suburbano de passageiros

Relatores :

America.— A. W. Sullivan, Assistant Second Vice-President of the Illinois Central Railroad.

Outros paizes.— Sr. H. G. Drury, Superintendent of the Line, Great Eastern Railway.

Conclusões :

Para attingir o rendimento maximo, o serviço deve ser rapidamente executado por methodos praticos e economicos, simplificando-se a organisação, tanto quanto o permittirem as necessidades dos mesmos serviços ; o typo de carro é o facto essencial ; as linhas novas a construir-se devem ser adaptadas aos melhores typos de carros das linhas já em trafego, afim de manter, tanto quanto possivel, a mesma entrevia ; as locomotivas devem ser bastante possantes para rebocarem os maiores trens com as velocidades previstas, os horarios devem ser estabelecidos de tal modo que todos os trens andem com a mesma velocidade e parem na mesma linha, em cada estação ; convém, nas linhas de grande trafego, destinar vias especiaes para os trens de grande velocidade, que não parem em todas as estações ; convém adoptar todos os dispositivos necessarios para activar o embarque e o desembarque dos passageiros e fazer seguir o trem sem demora. Restringe-se assim, a despeza de força motora necessaria para recuperar o tempo perdido, e a actividade, com a qual o serviço é feito, repercute no publico, que se acha assim rapidamente levado, por si mesmo, a ter uma grande actividade ; a frequencia das partidas deve ser proporcional á intensidade do tra-

fego, afim de evitar a estadia prolongada do publico nas estações e o atravancamento das plataformas.

O Congresso ouviu com interesse as exposições que foram feitas sobre o emprego da tracção electrica na Inglaterra e em França, mas não se julga em condições de indicar uma preferencia por um dos dous systemas de tracção: o vapor ou a electricidade.

Discussão:

O Sr. W. H. Hyde (Great Eastern Railway, Inglaterra) apresenta um resumo do relatorio do Sr. H. G. Drury.

A caracteristica do serviço suburbano é a obrigação de satisfazer a um trafego muito grande e de tomar as providencias necessarias a um movimento que se accumula particularmente durante um periodo de tempo muito curto: de manhã e á tarde.

Os pontos principaes a considerar são:

1.° *O numero de passageiros a transportar.*— Na estação de Liverpool Street, o numero maximo de passageiros desembarcados em um dia commum da semana é cerca de 86.000.

2.° *O modo de tracção.*— Na Great Eastern, machinas de quatro, seis e dez rodas conjugadas de simples expansão.

3.° *A marcha dos trens e sua velocidade.*— Na Great Eastern, velocidade commercial, média 31,4 kilometros por hora. Parada de vinte e oito segundos nas estações.

4.° *Os signaes.*— « O block-system » é geralmente empregado na Great Eastern.

5.° *Distribuição interna das estações.*— No intuito de conseguir que os passageiros se distribuam tanto quanto possivel nos momentos de maior affluencia, espaçando as partidas, o Great Eastern dividiu em «zonas de tempo» as primeiras horas da manhã nos districtos de população operaria, variando os preços conforme a hora em que os passageiros tomam o trem.

O Sr. Alex Wilson (North Eastern Railway, Inglaterra) expõe que sua companhia poz em trafego, ha um anno, um serviço de suburbio no districto de Newcastle, com a tracção electrica, afim de rehaver o trafego dos tramways concurrentes e augmentar mesmo esse trafego. O resultado foi que, sem retirar totalmente esse tra-

fego aos *tramways*, foi consideravelmente augmentado o trafego proprio.

A reducção das despezas permittiu obter uma renda liquida que cobre com certo lucro os juros das sommas gastas nas obras complementares para a electrificação da linha. A força motora é fornecida, por preço razoavel, por usinas que não pertencem á estrada de ferro.

O Sr. A. Mange (Orléans) informa que sua companhia trafega electricamente 12, 4 milhas (20 kilometros) de linha, de Paris a Juvisy. Ella põe actualmente em serviço cem trens por dia, em vez de setenta e cinco, antes da electrificação. O serviço é feito em quatro linhas, duas destinadas aos trens directos e duas aos trens omnibus. Estes trens são trens automotores reversiveis, com carros motores na frente e na cauda.

Ha dous typos de trens: pesados, 286 toneladas e 1.000 lugares; leves 73 toneladas e 650 lugares. Economisou-se o emprego de um homem; o *wattman* só preenche na machina as funcções confiadas ao machinista na tracção a vapor.

O Sr. Brisse (Léste Francez) explica a razão por que a maioria das companhias de estradas de ferro francezas está ainda na espectativa para a electrificação das linhas. Mostra como a simultaneidade de trens directos e trens omnibus em uma mesma linha não reduz a capacidade desta linha, comparando-se com o que succede no caso em que apenas os trens omnibus nella circulam.

O Sr. A. W. Sullivan expõe que foram feitas installações na estação terminal de Boston, em subterraneo, para um serviço circular continuo. Os trens automotores, reversiveis como os de Paris-Orléans, reduzem consideravelmente o tempo necessario na estação terminal, entre a chegada e a partida do trem, mas as disposições de linhas em circulo garantem uma continuidade maior ainda e fazem desapparecer os inconvenientes devidos á passagem de uma linha para a outra.

A discussão cae finalmente sobre os diversos typos de carros que mais se prestam a um serviço rapido. O Sr. Jenny (Sul da Austria) verificou nos suburbios de Vienna que os carros munidos de portas nas duas extremidades davam melhor resultado para a entrada e sahida dos passageiros (carros cheios e vasios em trinta a

quarenta segundos). O Sr. A. W. Sullivan preconisa, pelo contrario, as portas lateraes. Este systema permittiu que, no «Illinois Central», se effectue a operação em questão em dez segundos, transportando o trem 1.000 passageiros, e que se lance em uma mesma linha até cinco trens, assim compostos, em quatro minutos. Os carros do «Illinois Central» são, durante o verão, completamente abertos e accessiveis ao publico por todos os pontos ao mesmo tempo. Para o inverno adoptou-se um dispositivo mecanico permittindo, por meio de um só movimento, abrir doze portas, quer simultaneamente, quer por fracção de um numero qualquer de portas. Além disto, faz-se o fechamento automatico do circuito electrico, que previne ao machinista permittindo o arranque immediato do trem na certeza de que todos os passageiros se acham dentro dos carros.

Os carros teem dous corredores lateraes pondo em communicação todo o trem, evitando assim que os passageiros, antes de subir, estejam a escolher seus lugares e a estorvar o movimento.

QUESTÃO XIII

TARIFAS DE MERCADORIAS TRANSPORTADAS EM TRENS DE PEQUENA VELOCIDADE

Principios geraes e descripção dos differentes systemas de tarifas de mercadorias transportadas em pequena velocidade.

Relatores:

Inglaterra : Sr. Harry Smart, Secretario da Railway Clearing House.

Italia, Hespanha, Portugal, França e Belgica : Sr. Mange, Engenheiro Chefe Adjunto do Trafego da Companhia da Estrada de Ferro de Paris a Orléans.

Outros paizes, excepto a America : Sr. W. J. van Overbeck de Meyer, chefe da repartição das tarifas da Companhia Exploradora das Estradas de Ferro do Estado Neerlandez.

Conclusões :

E' conveniente que as tarifas sejam estabelecidas sobre bases commerciaes, tendo-se em conta as condições particulares que influem sobre o valor especifico do serviço prestado, comtanto que as tarifas sejam applicadas, sem preferencia arbitraria a todos os expeditores collocados em condições identicas. As tarifas devem ter, tanto quanto possivel, a necessaria elasticidade para permittir o desenvolvimento do trafego e fazer produzir ás estradas de ferro o maximo de effeito util, não só para o publico, como para quem as trafega.

Discussão :

O Sr. Presidente diz ser necessario que a discussão se limite aos principios geraes. No que diz respeito á descripção dos sys-

temas de organização de tarifas nos differentes paizes, os relatores dão esclarecimentos interessantes, cujo exame minucioso, no emtanto, difficilmente caberia na discussão.

O Sr. Lewis Wood (Railway Clearing House, Gran-Bretanha), substituindo o Sr. Harry Smart, relator para a Inglaterra, expõe que todas as companhias de estradas de ferro do Reino Unido da Gran-Bretanha e da Irlanda foram creadas em virtude de leis do Parlamento, que fixam as tarifas e taxas maximas, que as companhias têm o direito de cobrar pelos transportes. As tarifas, que as companhias foram, primitivamente, autorisadas a estabelecer, em virtude das differentes leis, não eram de natureza uniforme; demais, as categorias especificadas para as mercadorias eram relativamente pouco numerosas; de tudo isto resultavam multiplas anomalias. Em 1881 a Camara dos Communs nomeou uma commissão especialmente encarregada de abrir inquerito sobre o trafego das vias ferreas e dos canaes. Este inquerito deu ensejo á promulgação da lei *Railways and Canals Traffic Act*, de 1888, completada, em consequencia de novas petições e propostas das Companhias, pelas leis de 1891-92, *Railways Charges Orders, Confirmation Acts.* Essas leis fixaram:

1°, uma classificação geral das differentes mercadorias;

2°, os limites maximos das taxas accessorias;

3°, as taxas maximas de transporte, por tonelada e por milha, para cada classe de mercadoria.

Além da classificação official, as companhias acharam conveniente publicar uma outra de mercadorias correspondentes ás taxas realmente applicadas. Por outro lado, com o fim de favorecer o desenvolvimento dos negocios, as companhias estabeleceram tarifas especiaes, inferiores ás tarifas regulamentares, tomando principalmente por base a receita por vagão e por milha, tendo em conta as despezas das terminaes (installações de estações, etc.)

Em certos casos, ha tarifas especialmente reduzidas para um trafego consideravel, entre dous pontos determinados, durante um certo periodo.

Na organisação de todas as tarifas é prohibido ás companhias abrirem excepções para certos expeditores. Nenhuma distincção foi feita nas tarifas em relação ao prazo de transporte; para muitos ar-

tigos, porém, as reducções de tarifas são subordinadas a condições especiaes, isentando as administrações das linhas de qualquer responsabilidade relativamente ás perdas, damnos, falsas direcções, perdas de tempo ou atrazos, salvo no caso de falta voluntaria da estrada de ferro.

As tarifas são submettidas á fiscalização do *Board of Trade* que provoca, por meio de conciliação, a solução dos litigios entre as companhias e o publico, mas sem ter o direito de fixar nem de modificar essas tarifas.

O Sr. Mange (Orléans) apresenta em seguida um resumo do relatorio redigido pelo Sr. Van Overbeck de Meyer (Estado Neerlandez), para todos os paizes, com excepção da America, Inglaterra, Italia, Hespanha, Portugal, França e Belgica.

O relatorio do Sr. Van Overbeck contém informações muito interessantes sobre a organisação das tarifas de todos os paizes aos quaes elle se refere, particularmente sobre as tarifas allemãs, que não consideram sómente o valor real de cada mercadoria, mas tambem o valor do transporte, assim como as necessidades das diversas industrias, em relação á sua localisação e á importancia dos transportes que motivam. Nestas bases, o systema allemão classificou as mercadorias em tarifas diversas, applicadas umas ás expedições parciaes e outras aos carregamentos completos.

Existem, além d'isso, tarifas excepcionaes apropriadas ás necessidades tambem excepcionaes, por exemplo: para fazer concurrencia á navegação ou a caminhos de ferro estrangeiros; para auxiliar certos productos nacionaes; para favorecer a exportação ou a importação, etc.

Em summa, em todos os paizes em questão, o systema fundamental é o systema mixto, baseado, de um lado, sobre o valor, de outro, sobre o peso e o volume das mercadorias. A consideração dominante é sempre a do valor do transporte, tendo-se no emtanto em conta tanto o valor proprio da mercadoria como diversas considerações particulares, taes como a concurrencia das vias fluviaes e dos transportes por canal. As tarifas são, em geral, préviamente submettidas á homologação do Governo, salvo certas tarifas excepcionaes que só se applicam a certas mercadorias.

O Sr. Mange expõe que o preço do transporte deve ser comprehendido entre dous limites extremos :

1º, o valor commercial do serviço prestado pelo transportador, valor que constitue o limite maximo que o publico póde pagar ; 2º, o custo das despezas do transporte feito pela estrada. Este custo póde ser tambem considerado de dous modos differentes. Póde-se ter em vista o custo médio, isto é, a relação entre o total das despezas de custeio addicionadas aos onus do capital e o conjunto dos transportes effectuados, como se póde ter em vista o custo parcial de um transporte particular a effectuar. Este ultimo custo é geralmente inferior ao custo médio, porque não comprehende senão a parte das despezas do trafego motivadas exclusivamente pelo transporte especial, pois que os onus do capital e certas despezas fixas do trafego se acham já cobertos pelo trafego preexistente.

Entre esses dous limites, a tarifa a cobrar póde ter uma serie de valores: baixando-a, ella augmenta o trafego e por conseguinte a receita ; mas esta passa por um maximo e decresce depois até zero quando a tarifa se annulla. A despeza, pelo contrario, cresce mais ou menos lentamente, mas constantemente com a tonelagem.

Concebe-se, pois, que para cada caso exista uma tarifa, de accordo com a qual o lucro (differença entre a receita e a despeza) seja maximo. E' esta tarifa que a estrada, agindo commercialmente, deve procurar realisar. Essa tarifa corresponde, aliás, a taxas muito inferiores ao limite a partir do qual as taxas se tornam prohibitivas. A este respeito, declara o Sr. Mange que se tem muitas vezes interpretado mal a expressão «fazer o trafego pagar o que elle póde pagar»: que não significa fazer pagar o preço, immediatamente abaixo do qual, transporte algum poderia ter lugar, mas sim aquelle que desenvolve o trafego de tal modo que deixe o lucro maximo á estrada.

Na pratica, a determinação da tarifa deixando um lucro maximo é impossivel, em vista da complexidade do problema ; o valor do transporte modifica-se constantemente, os pontos de producção e de consumo reagindo constantemente uns sobre os outros.

Não se conhece tão pouco préviamente a lei que rege o accrescimo do trafego á proporção que a tarifa decresce : finalmente, o custo do transporte não póde por si mesmo ser determinado, senão

muito approximadamente. E'-se, portanto, obrigado a conformar-se com considerações menos theoricas e a estabelecer as tarifas sob dados mais simples. O que precede basta para mostrar que o estabelecimento de tarifas não é questão que possa ser resolvida por formulas, mas constitue questão especial, exigindo a maior habilidade commercial, assim como um estudo minucioso das necessidades a satisfazer em cada caso particular.

Passando em seguida ao exame de diversos principios nos quaes se fundam os systemas de tarifas, o relator expõe que, nas redes particulares, os decretos de concessão fixaram em geral as tarifas maximas, as quaes, por motivo de simplicidade, foram baseadas em uma classificação summaria de mercadorias, segundo seu valor e a distancia percorrida. Abaixo desses maximos, as administrações das estradas podem fazer as reducções que julgarem mais convenientes, devendo todavia respeitar as condições prescriptas pelas especificações *(cahier des charges)*.

A necessidade de attrahir o trafego servido pelos meios de transporte preexistentes, taes como as estradas de rodagem e os transportes por agua, obrigou, em geral, as companhias a fazerem primeiramente essas reducções de accordo com os fretes cobrados pelas linhas concurrentes, baseados em taxas fixas proporcionaes ao valor dos transportes.

O Estado Belga, pelo contrario, teve desde o principio um systema de tarifas baseado mais especialmente sobre o preço do custeio, o que comportava um preço uniforme por vagão e kilometro, quaesquer que fossem o valor da mercadoria e a direcção do transporte. Esta uniformidade póde aliás ser explicada pelo facto de se achar a rede do Estado Belga por toda a parte em concurrencia com os transportes por agua: d'ahi proveio a necessidade de estabelecer, para todas as direcções, preços uniformemente reduzidos e bem approximados dos de custeio. Mais tarde, a maior parte das redes em todos os paizes foi levada por diversas considerações a reduzir os preços, approximando-os dos de custeio e tendo em conta as condições susceptiveis de diminuir esse preço de custeio, taes como: 1°, a tonelagem das remessas, fazendo reducções para os transportes por vagão completo; 2°, a extensão dos trajectos, estabelecendo tarifas differenciaes; 3°, a execução pelo publico das operações acces-

sorias (carga, descarga, despachos, etc.); a existencia de ramaes particulares, a reducção dos prazos de descarga, o emprego de vagões particulares, etc.; 4°, a attenuação da responsabilidade do expeditor; 5°, em alguns casos particulares, as condições technicas de estabelecimento da linha, principalmente seu perfil.

Se é justo, porém, tomar-se em conta essas considerações, não poderiam, todavia, ellas servir de base exclusiva para a fixação das tarifas. Os expeditores estão sempre dispostos a pagar o transporte, pelo que lhes convém e não pelo que custa á estrada. Além d'isso, não se póde estabelecer o custo de cada transporte, de sorte que, para estabelecer as tarifas, apenas se tem como base de preço de custeio o custo médio, e a sua applicação levaria a uma cobrança arbitraria, não tendo mais relação de especie alguma com o serviço prestado em cada caso. Finalmente, esse systema acarretaria ou uma cobrança exagerada para as mercadorias de pouco valor ou a um frete deficiente que traria prejuizo á estrada. O que é facto é que as redes que, como as da Belgica e Allemanha, tinham começado por um systema de tarifa singelo, baseado principalmente na consideração do custeio, foram pouco a pouco se afastando delle, creando diversas tarifas, tendo em consideração o valor commercial do transporte.

O contrario se deu com as redes particulares, que, tendo a principio estabelecido suas tarifas de preços fixos, substituiram-nas progressivamente na maioria dos casos por taxas kilometricas.

Embora reconhecendo que esta tendencia é favoravel á clareza e simplicidade das tarifas, é preciso não perder de vista que, para desenvolver o trafego com preços apropriados, o que é, em summa o fim principal a attingir, as taxas kilometricas não teem sempre uma elasticidade sufficiente e, por isso, se é obrigado a recorrer a preços fixos nos casos particulares em que elles são necessarios, quer para crear um trafego, que, de outro modo, não poderia existir, quer para permittir que a estrada de ferro tenha tambem seu quinhão no transporte que é feito por outros meios. A este respeito o Sr. Mange cita, como exemplo interessante, um facto assignalado pelo Sr. J. J. Hill, presidente do «Great Northern Railway» na exposição que fez recentemente perante o Senado Americano sobre a questão de legislação de tarifas. O Sr. J. J. Hill declarou que

fizera, para o transporte das madeiras provenientes da costa do Pacifico, uma reducção tal que redundava, certamente, em perda nos primeiros tempos; graças, porém, ao desenvolvimento do trafego, devido a essa reducção, o custo do transporte baixou por si mesmo bastante para que a tarifa deixe actualmente lucro.

E' preciso, certamente, que os poderes publicos evitem que a estrada de ferro seja um instrumento de favor ou de oppressão e que as tarifas especiaes ou excepcionaes constituam o que se chama na Inglaterra e na America « *indues preferences* » mas, fóra d'isso, é de interesse geral deixar á estrada uma certa liberdade no estabelecimento de tarifas, afim de que possa ella desenvolver o trafego e obter o effeito util maximo.

A convite do Sr. Presidente, o Sr. T. J. Hudson (Illinois Central Railroad) fornece á secção interessantes informações sobre as regras que presidem ao estabelecimento das tarifas nos caminhos de ferro dos Estados Unidos.

O Sr. T. J. Hudson conclue da leitura do relatorio do Sr. Harry Smart que os principios applicados na Inglaterra são os que regem o estabelecimento de tarifas nos Estados Unidos; mas o que caracterisa as tarifas dos Estados Unidos é a sua grande mobilidade, por causa das peculiares condições commerciaes e industriaes desse paiz.

Ha nos Estados Unidos duas especies de tarifas: em primeiro lugar, a tarifa geral, que é relativamente fixa; segundo, as tarifas para os transportes especiaes «*commodity tariffs*», que são destinadas ás grandes correntes de trafego, particularmente para as necessidades das grandes industrias. E' o que explica a pouca fixidez dellas. O carvão de pedra, os metaes, as madeiras, etc. gozam em particular de uma tarifa excepcionalmente baixa.

As questões de concurrencia e de exportação intervêm, além de tudo, para justificar os preços excepcionalmente baixos.

A applicação das tarifas é fiscalisada pela *Interstate Commerce Commission*, que exige a sua publicação e intervém, além disto, como juiz, nas questões entre as estradas de ferro e o publico, salvo recurso para os tribunaes.

O Sr. Stuyvesant Fish (Illinois Central Railroad) confirma as informações dadas pelo Sr. J. Hudson e accrescenta que, existindo,

ha dezoito annos, a *Interstate Commerce Commission*, poucos recursos houve, que fossem decididos contra as companhias.

O Sr. T. H. (Rondell Great Western Railway, Inglaterra) pede para ser informado do que succede nos Estados Unidos, em um caso frequente na Inglaterra, em consequencia do grande desenvolvimento das suas costas. Para fazer concurrencia ao trafego maritimo a estrada de ferro tem muitas vezes interesse em baixar as tarifas, cuja consequencia seria que a tarifa entre dous pontos A e C seria menos elevada que a tarifa entre A e um ponto B, situado entre A e C. A obrigação, em que se está na Inglaterra de não fazer concessão de especie alguma, é um obstaculo á baixa de tarifa, de que essa concessão seria a consequencia, e não obstante, a estrada de ferro em certos casos, teria nisso interesse. Teme, esta, porém, a intervenção das autoridades que fiscalisam as tarifas.

O Sr. St. Fish responde á questão proposta, dizendo que o regimen americano é mais liberal. Na America as desegualdades de trato são tambem prohibidas e não é possivel, por conseguinte, fazer pagar mais caro de A a B do que de A a C pela estrada B, se as condições do transporte são identicas *(under substantially similar conditions)*; quando, porém, estas condições differem, nada se oppõe em principio a que o preço de A a C seja mais reduzido.

O Sr. G. Le Grain (Estado Francez) voltando ao relatorio do Sr. Mange, teme que não se tenha posto bem em evidencia o caracter de serviço publico que apresenta qualquer empreza de estrada de ferro. Quem diz serviço publico, diz egualdade de trato; é uma consideração que ninguem contesta e que intervém na fixação das tarifas concurrentemente com o valor proprio do transporte, que sobresae, no emtanto, como idéa dominante nos resumos dos relatorios.

O Sr. William A. Dring (East Indian Railway) faz uma synopse interessante do regimen das estradas de ferro das Indias. Estas estradas pertencem, em geral, ao Estado; são trafegadas directamente por elle ou por companhias. Em um e outro casos, o governo querendo garantir a remuneração de seus capitaes, instituiu tarifas minimas e maximas. Depois que as tarifas minimas foram instituidas, ha uns quinze annos, as condições do trafego modificaram-se muito, quer no desenvolvimento proprio, quer na diminuição das despezas do mesmo trafego.

A mão de obra e o carvão são muito baratos; o perfil das linhas é, aliás, mui favoravel: taes foram as razões que permittiram baixar pouco a pouco as tarifas, e hoje acha-se que as taxas minimas locaes cream, em certos casos um estorvo. As companhias cuidam muito, por isso, na questão da reducção das taxas minimas; pretendem mesmo supprimir completamente a limitação dessas taxas.

Respondendo ás questões que lhe foram propostas a este respeito, o Sr. W. A. Dring confirma que foram pedidas ao Governo diminuições dos preços minimos, pedidos que foram recusados, embora a remuneração do capital attingisse a 7 e mesmo 8 °/₀.

O Sr. John Pickering (South Australia Government Railways) e o Sr. Hugh Mc. Lachlan (New South Wales Government Railways) expõem o systema de tarifas da Australia, systema que muito se assemelha, em geral, ao dos outros paizes. Ha tarifas legaes e tarifas especiaes que se applicam conforme as circumstancias, com a condição de não se fazer concessão particular de especie alguma, obedecendo aliás ás formalidades legaes de publicidade.

As estradas de ferro da Australia são estabelecidas como na India, e o Estado, que forneceu os capitaes, exige uma renda de 3 1/2 por cento, acima da qual os augmentos de renda são destinados á reducção das tarifas. Se, pelo contrario, não se attinge a essa renda, o que aconteceu em 1904, após uma secca excepcional, as tarifas são de novo elevadas.

A este proposito, o Sr. St. Fish observa que uma elevação de tarifas não deve ser considerada como operação proveitosa ás estradas de ferro quando a situação economica do paiz soffre uma depressão. Pelo contrario, parece que a estrada de ferro tem todo o interesse em facilitar a solução da crise baixando, antes, as tarifas. Toda a difficuldade consiste em tornar a dar ás tarifas o valor que ellas tinham antes da crise, uma vez que esta tenha passado.

O Sr. Piéron (Norte Francez) faz votos para que as linhas de interesse local não sejam obrigadas ás regras de estabelecimento de tarifas, tão restrictas como o são ás das linhas de interesse geral.

QUESTÃO XIV

CONTABILIDADE

Contabilidade geral. Descripção dos differentes systemas existentes. Comparação sob o duplo ponto de vista da efficacia e da economia. Questão da uniformidade de todas as redes.

Relatores :

Todos os paizes, excepto a America e a Russia :— Sr. von Löhr, Engenheiro, Conselheiro de Regencia, Chefe de Divisão da Direcção da Estrada de Ferro Austriaca Norte Imperador Fernando.

Russia : Sr. J. de Ricther, Chefe Adjunto da linha São Petersburgo-Varsovia das Estradas de Ferro do Imperio Russo.

America :— Sr. A. H. Plant, comptroller, Southern Railway.

Conclusões :

1.ª A organisação do serviço de contabilidade depende por tal fórma das condições e necessidades locaes e especiaes de cada estrada de ferro que não é susceptivel de regras absolutas applicaveis a todas.

2.ª A centralisação do serviço de contabilidade em cada administração de estradas de ferro parece ter dado excellentes resultados nos caminhos de ferro em que foi adoptada.

3.ª Os orçamentos das estradas de ferro não deveriam ter para todas as suas consignações normas fixas e rigidas, mas sim simples tabellas, em vista de exigir o serviço das estradas de ferro que a distribuição da despeza se amolde, dentro de largos limites, ás circumstancias de occasião.

4.ª A classificação dos titulos do balanço e do orçamento da receita e da despeza deverá ser a mais simples possivel, e, tão uni-

forme quanto possivel entre os diversos paizes. E' preciso, por conseguinte, conservar no programma da proxima sessão um estudo comparativo da classificação adoptada nas differentes redes.

5.ª Os poderes para autorisar e classificar as despezas devem ser rigorosamente definidos e centralisados, tanto quanto possivel; o serviço de pagamentos deve ser organisado do modo mais simples eliminando-se, quanto possivel, os transportes de numerario, sem prejuizo, bem entendido, das excepções razoaveis.

6.ª O fim principal da contabilidade das estradas de ferro deve ser o estabelecimento de um balanço exacto e completo da empreza, abrangendo ao mesmo tempo a execução do orçamento. As entradas dos livros devem ser baseadas em documentos justificativos, verificados de uma maneira apropriada á natureza e á importancia economica dos mesmos. Para attingir este objectivo, a contabilidade deverá abranger tanto as operações economicas como sua liquidação ulterior.

7.ª A organisação da contabilidade das estações, da fiscalisação e da distribuição da receita, deve ser tambem tão simples quanto clara; para isso convém separar do serviço de contabilidade e de fiscalisação os pequenos valores, adoptando medidas e soluções adequadas, companhias de expressos, estampilhas, calculos summarios, distribuidores automaticos, assignaturas, apparelhos para determinar as entradas em caixa, etc.

8.ª Dever-se-hia alargar o emprego dos dispositivos modernos destinados a facilitar o serviço de contabilidade, de escripta e de balanço (machinas de escrever, de calcular, etc.)

Discussão.

Tres relatorios muito documentados foram apresentados sobre esta questão.

O Sr. A. H. Plant, relator, chega ás seguintes conclusões: que haveria interesse em centralisar os serviços de contabilidade e de estatistica: em uniformisal-os o mais possivel nas differentes redes, e, de outro lado em introduzir e generalisar em grande escala as folhas de expedição directas para as trocas de mercadorias entre redes, por intermedio, quer de *clearing houses*, quer dos

serviços de contabillidade (*interline way billing*), este ultimo processo parecendo ao relator mais simples e mais economico.

O Sr. von Löhr, relator, apresenta suas conclusões, que se resumem na centralisação e simplificação da contabilidade, assim como dos orçamentos das estradas de ferro, preconisando o emprego tão grande quanto possivel dos processos modernos, taes como : machinas de escrever e de calcular.

QUESTÃO XV

DURAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO DO TRABALHO

Duração e regulamentação do trabalho dos empregados e operarios das estradas de ferro.

Relatores:

Suissa: Sr. Placido Weissenbach, Presidente da Direcção Geral das Estradas de Ferro Federaes Suissas.

Todos os paizes, excepto a America e a Suissa. Sr. Philippe, Inspector Geral das linhas belgas do Norte, membro da Commissão Permanente do Congresso.

America: Sr. G. L. Potter, Terceiro Vice-Presidente da Baltimore and Ohio Railroad.

Conclusões:

O Congresso considerando:

Que é impossivel fixar regras uniformes que se appliquem aos diversos casos especiaes, em vista das particularidades tão numerosas do serviço das estradas de ferro;

Que as regras a applicar devem variar, não sómente de accordo com as differentes categorias de empregados, mas ainda, para cada categoria, segundo a maior ou menor intensidade de trabalho feito, o que obriga a dar-lhes toda a elasticidade necessaria para se adaptarem a todos os casos possiveis;

Que, nessas condições, o rigor da lei é impotente para coordenar com a necessaria elasticidade as diversas disposições applicaveis aos serviços interessando o publico, o pessoal e as administrações das estradas;

E' de opinião ser preferivel que estas conservem a maior latitude para fixar, sob a fiscalisação das autoridades competentes, as tabellas e horarios de trabalho:

1°, tendo em grande conta a importancia do trabalho exigido, a continuidade e a intensidade do mesmo, em relação aos empregados de uma mesma categoria;

2°, calculando o numero de horas por uma média estabelecida em um periodo sufficientemente longo e dividido em periodos de trabalho, separados por descanços convenientes;

3°, proporcionando a duração média do tempo de serviço á natureza do trabalho e á importancia da responsabilidade assumida.

Discussão:

O relatorio do Sr. Weissenbach faz o historico da regulamentação do trabalho em relação ao pessoal das estradas de ferro suissas, desde a lei federal de 1872 até a de 19 de Dezembro de 1902, referentes ás empresas de transporte. Esta lei, completada pelos seus regulamentos e circulares, determina:

1°, a duração do trabalho ou o tempo de presença;

2°, as regras especiaes a applicar ao trabalho á noite, o qual é calculado com um augmento de tempo;

3°, os dias de descanço, um certo numero dos quaes é taxativo: o domingo e as licenças ou ferias, cuja duração augmenta com a edade do empregado e o numero de annos de serviço;

4°, a suspensão do serviço de mercadorias nos domingos e dias feriados.

O Sr. Weissenbach deduz desta exposição as regras geraes que lhe parecem poder ser adoptadas, fazendo observar que é necessario deixarem as disposições legaes bastante elasticidade para permittirem as excepções, que as multiplas condições do serviço podem exigir.

O relatorio do Sr. Philippe, apresentado á secção pelo Sr. Piéron (Norte Francez) faz uma exposição bem documentada dos regulamentos em vigor em todos os paizes, com excepção da America e da Suissa. Segundo o mesmo relatorio, disposições legaes ou tendo este caracter regem as condições do trabalho de certas categorias de empregados na Allemanha, Austria, França, Italia, Hol-

landa, Russia, Indias e Australia, emquanto que na Inglaterra a lei se limita a conferir o direito de fiscalisação ao *Board of Trade*.

Na Inglaterra, como nos paizes onde não ha lei especial (Hungria, Belgica, Dinamarca, Hespanha, Luxemburgo, Rumania e Servia), as condições do trabalho são mui sensivelmente as mesmas que nos paizes onde ha regulamentos legaes.

Quasi todos os regulamentos legaes ou particulares dividem o pessoal em duas categorias distinctas:

1ª, pessoal das estações e da linha;

2ª, pessoal circulante, que, por sua vez, é subdividido em pessoal de machinas e de trens (conductores e guardas-freio). Alguns paizes, principalmente a Allemanha, estabelecem, além disto, em seus regulamentos uma differença entre os empregados das linhas secundarias.

Os regulamentos legaes preoccupam-se todos com os descanços periodicos, mas deixam toda a liberdade ás administrações no que concerne ás licenças propriamente ditas ou ferias.

Finalmente, de um modo geral, os regulamentos são baseados em uma média abrangendo um certo numero de dias consecutivos. Suas disposições variam segundo os paizes. O Sr. Philippe as resume, fazendo notar a necessidade que ha, como o fez o regulamento allemão, « de estudar as condições do trabalho nos differentes postos, para poder determinar a medida justa dos serviços a impor a cada empregado, de accordo com as suas funcções ». E o Sr. Philippe cita esta phrase extrahida das instrucções allemãs: « é impossivel estabelecer principios, em vista das particularidades tão numerosas dos serviços de estradas de ferro ».

Do estudo do Sr. G. L. Potter, para a America, resulta que, salvo algumas excepções, as estradas de ferro apenas ahi são regidas por leis geraes, regulamentando o trabalho em todas as industrias, tendo em mira a fixação do numero de horas de trabalho, tratando egualmente do trabalho das crianças ou das mulheres, dos dias feriados legaes e do limite do trabalho aos domingos. São poucos os Estados que teem leis especiaes, limitando o numero de horas de serviço e regulamentando o descanço para o pessoal das estradas de ferro.

O relatorio do Sr. Weissenbach, que é o resumo de uma regulamentação inteiramente feita pelo Estado, dá logar a um certo nu-

mero de observações dos Srs. Hugh Mc Lachlan (New South Wales Government Railways), C. W. Appleyard (Central South Africa Government Railways) e Piéron.

Essas observações fazem sobresahir o interesse que ha em que os regulamentos sejam confiados á iniciativa das administrações, por terem estas de levar em conta as variadas exigencias de serviço. Nos paizes em que a lei intervem para regulamentar as questões desta natureza, seria, pelo menos, vantajoso, que ella deixasse á regulamentação uma grande elasticidade, de maneira a permittir não sómente excepções necessarias nos casos de força maior, que a administração não póde prever, como tambem as que são impostas a cada instante pelas necessidades do trafego.

Sobre uma questão levantada pelo Sr. C. A. Lambert (North Eastern Railway), os Srs. G. L. Potter e C. W. Appleyard dão esclarecimentos relativamente á base do pagamento do pessoal dos trens.

Nos Estados Unidos, os agentes dos trens são pagos quasi sempre tomando-se por base o percurso *(mileage system)*. Um outro systema *(trip system)* consiste em fixar os salarios por viagem; menos empregado do que o primeiro nos Estados Unidos, é este systema o que foi adoptado na rede do «Central South Africa Railway».

QUESTÃO XVI

INSTITUIÇÕES DE PREVIDENCIA

Principios geraes das instituições de aposentadoria ou de seguro em favor dos empregados de estradas de ferro.

Relatores:

Paizes de lingua ingleza: Sr. M. Riebenack, comptroller, Pennsylvania Railroad.

Outros paizes: Sr. Marcel Lemercier, Doutor em Direito, Secretario Geral da Companhia de Estradas de Ferro do Leste Francez.

Conclusões:

Dos relatorios apresentados e das observações feitas em sessão, conclue-se:

Que em todos os paizes da Europa e da America existe uma grande variedade de instituições philanthropicas e de previdencia em favor dos empregados e de suas familias, instituições que as administrações de estradas de ferro consideram como uma obrigação moral — crear e subvencionar.

No que diz respeito ás instituições de seguro ou de aposentadoria, o Congresso reconhece que, de uma maneira geral, foram tomadas providencias afim de organisar ou facilitar o seguro dos empregados contra a enfermidade, os accidentes, a incapacidade prematura, velhice e morte.

Quanto á enfermidade, a questão é resolvida quer por combinações de seguros legalmente obrigatorios em certos paizes, quer por caixas internas, creadas espontaneamente pelas administrações de estradas de ferro, ou pela filiação dos empregados a sociedades de

seguros mutuos mais ou menos subvencionadas pelas administrações, ou por auxilios directos emanados d'estas.

Quanto aos accidentes de trabalho, são tomados em consideração quer pelo livre funccionamento do seguro facultativo, quer pelo effeito de disposições legaes e, em certos paizes, pelo seguro obrigatorio.

Resulta dos relatorios apresentados que se providencia quanto aos riscos de invalidez, de velhice ou de morte, quer por combinações de seguro, nas quaes intervêm sociedades estranhas ás estradas de ferro, quer por meio de caixas internas, onde se accumulam capitaes provenientes de quotas pagas pelo pessoal e pela administração, capitaes esses que são destinados ao cumprimento das obrigações da caixa, quer ainda, por outros meios.

Em relação a estas ultimas caixas e, aliás, a toda instituição que, mediante pagamentos feitos por adeantamento, garante uma determinada pensão aos empregados ou a suas familias, o Congresso reconhece que funccionam regularmente. Devem no emtanto ser organisadas segundo os principios scientificos de seguro, ponderando que, se é possivel conceber theoricamente uma relação absoluta entre os pagamentos a fazer e os riscos a enfrentar, é evidente que, de facto, esses riscos são de natureza por demais complexa e variada para que esse resultado possa ser attingido com segurança.

A mantença dessas instituições, onde ellas existem, impõe ás administrações sacrificios consideraveis que augmentam em proporções enormes desde que se diminue o limite de edade para a entrada em gozo da pensão.

Apezar da importancia dos sacrificios accordados, deve-se sempre temer, que, por circumstancias impossiveis de determinar préviamente, taes como, a diminuição da taxa de juros, etc., os onus se tornem superiores aos recursos; de onde póde resultar a necessidade de rever-se periodicamente o total dos pagamentos e das aposentadorias e a edade de admissão á pensão de aposentadoria.

Segundo os documentos referidos nos relatorios, é possivel evitar esses inconvenientes e, ao mesmo tempo, deixar maior latitude á iniciativa individual e á liberdade de acção dos empregados, recorrendo-se a combinações baseadas sobre pagamentos feitos a instituições ou sociedades de seguros mutuos ou outras, cujo producto possa ser

destinado, para cada empregado, a garantir os riscos que melhor correspondam á sua situação pessoal.

Discussão:

Dous relatorios muito interessantes e documentados foram apresentados pelos Srs. M. Riebenack e Marcel Lemercier.

Os relatores não limitaram seus estudos á unica questão, tal como se deduz do enunciado: « Principios geraes das instituições de aposentadoria ou de seguro em favor dos empregados de estradas de ferro. »

O inquerito por elles feito estendeu-se a todas as instituições de protecção, creadas pelas estradas de ferro, afim de melhorar o bem estar material e moral do pessoal.

Os paizes de lingua ingleza deixam grande parte á iniciativa individual sob o ponto de vista do seguro. O Sr. M. Riebenack desenvolve em seu relatorio e em um outro complementar, entregue á secção, todas as combinações que se encontram na America: seguros de vida e contra accidentes, seguros mutuos, ditos por dotação, caixas de soccorros mantidas pelo pessoal, etc.

Os seguros de vida e contra accidentes sao contratados com sociedades de seguros, administradas independentemente das companhias de estradas de ferro, e que se compromettem a fazer os seguros em condições variaveis ; a cada empregado é entregue uma apolice. Certas companhias organisaram por sua conta um systema de seguros contra os accidentes sob bases analogas ás das sociedades commerciaes.

Os seguros mutuos de previdencia ou de soccorros são analogos, em organisação, aos seguros acima referidos ; elles não são, em summa, mais do que um caso particular da primeira categoria.

O seguro por dotação é inteiramente differente ; tem por origem uma dotação, cujos juros annuaes servem para manter uma caixa, da qual se retiram as pensões para os empregados doentes, que se acham invalidos ou são victimas de accidentes, ou ainda para suas familias, no caso de morte.

As caixas de soccorros das estradas de ferro são organisadas e administradas pelas companhias, com auxilio de seu pessoal. Ellas

operam em caso de molestia ou de accidentes e, egualmente, em caso de morte. Participam deste regimen nove companhias americanas representando uma extensão total de 31.000 milhas (49.900 kilometros), com um pessoal de 320.000 empregados, dous terços dos quaes são socios; a despeza média annual é, para todas ellas, de cerca de 2.200.000 dollars (11 milhões de francos).

As associações de soccorros dos empregados são, em regra geral, pequenas sociedades organisadas exclusivamente entre os empregados e por elles inteiramente administradas; as companhias só intervêm algumas vezes para subvencional-as.

Nas estradas de ferro britannicas existem organisações identicas ás americanas.

Independentemente de todas essas combinações de seguros, existem nos Estados Unidos caixas de aposentadoria, organisadas pelas companhias que nellas inscrevem de modo proprio seus empregados de todas as categorias, afim de conceder-lhes uma aposentadoria aos 65 ou 70 annos. Nenhum desconto é feito no salario dos empregados.

Sobre uma questão proposta pelo Sr. presidente, o Sr. M. Riebenack accrescenta que a *Pennsylvania Railroad*, votou, como principio para garantir o serviço dessas pensões de aposentadorias, uma verba annual, podendo elevar-se ao maximo de 390.000 dollars (1.950.000 francos), somma que figura no orçamento annual. Esta somma tem sido de facto superior á necessaria para cobrir os onus annuaes com as pensões. A pensão é calculada pelo salario médio dos dez ultimos annos, com taxas variaveis segundo a antiguidade do empregado.

Na Inglaterra existem egualmente caixas de aposentadorias, que differem das precedentes; n'ellas os empregados commissionados tomam parte obrigatoria na sua mantença. Os limites de edade para a aposentadoria são menores do que na America.

O Sr. M. Riebenack assignala, além disto, uma instituição especial da *Pennsylvania Railroad*—uma caixa para a velhice—*(relief fund)*, mantida pelos empregados, por meio de desconto de um por cento nos salarios, o que lhes serve para dar uma pensão supplementar. Caixas analogas existem na Inglaterra, onde funccionam em virtude de prescripções legislativas *(general power acts)*; seus re-

cursos consistem em cotisações dos socios, geralmente fixadas em dous por cento dos salarios e em quotas equivalentes pagas pelas companhias.

O Sr. M. Riebenack reconhece finalmente, o grande desenvolvimento das instituições protectoras, sob todas as fórmas: caixas economicas, serviços medicos e hospitalares, caixas de emprestimo, bibliothecas e salas de leitura, institutos litterarios, associações christãs de moços, refeitorios, restaurantes, associações fraternaes, etc.

Em relação a outros paizes o Sr. M. Lemercier, relator, começa por enumerar todas as sociedades protectoras existentes nas differentes redes que examinou, proporcionando: alojamentos gratuitos com aquecimento e illuminação, auxilios para moradas, sociedades cooperativas, casas de operarios, refeitorios, escolas, facilidades de transporte, subvenções a certos hospitaes, sanatorios, etc.

Expõe em seguida as legislações relativas aos accidentes do trabalho. Em certos paizes baseam-se estas no principio de seguro obrigatorio. Em outros, o serviço de indemnisações ou pensões ás victimas de accidentes é garantido quer por combinações de seguros facultativos, quer pelos proprios auxilios das administrações de estradas de ferro.

O Sr. Lemercier trata, depois, da questão das caixas de aposentadoria que têm um grande desenvolvimento nos paizes de que se occupou — caixas publicas ou creadas pelas companhias. Em França, são mantidas em grande parte pelas subvenções das companhias e garantem uma aposentadoria proporcional aos salarios médios dos ultimos annos de serviço, com reversibilidade para a viuva ou filhos. A pensão é augmentada quando os annos de serviço ultrapassam um certo limite ou, ainda, em caso de accidente.

Da exposição feita pelos dous relatores precedentes vê-se que as instituições de aposentadoria ligam-se a dous grandes systemas. Emquanto, no continente europeu, as pensões de aposentadoria são garantidas por caixas organisadas pelas companhias, onde se accumulam os capitaes provenientes das doações destas e das quotas pagas pelo pessoal, verifica-se na America e na Inglaterra o predominio do regimen da iniciativa individual sob todas as fórmas.

O Sr. Riché (Léste Francez) faz sobresahir todo o interesse que apresenta esse regimen de liberdade, encarando a questão sob um ponto de vista inteiramente superior. Considera que o dever de um patrão é velar para que o trabalho e a vida dos seus empregados sejam garantidos; mas esse dever só vae até esse ponto, convindo deixar a maior liberdade quanto á escolha do seguro. O dever do patrão concilia-se perfeitamente com a maior iniciativa que elle deixar ao pessoal.

QUESTÃO XVII

INFLUENCIA DAS ESTRADAS DE FERRO ECONOMICAS SOBRE AS ARTERIAS PRINCIPAES

Influencia que o estabelecimento das estradas de ferro economicas póde exercer sobre o trafego das arterias principaes.

Concurso das redes principaes para a creação e trafego das linhas economicas.

Relator:

Sr. de Burlet, Director Geral da Sociedade Nacional Belga dos Caminhos de Ferro Vicinaes.

Conclusões:

De uma maneira geral póde-se dizer que as linhas economicas, quando ellas têm caracter de affluentes das grandes redes, são incontestavelmente uteis auxiliares destas; assim é que o apoio sympathico das grandes linhas e a concessão que ellas fazem de todas as facilidades desejaveis justificam-se plenamente e seria conveniente que todas as administrações de estradas de ferro, inspirando-se nas idéas liberaes que a esse respeito prevalecem na Austria-Hungria, adoptassem condições tão amplas e simples quanto possiveis para facilitar as ligações assim como a marcha do serviço de baldeação nos pontos de juncção com as linhas economicas.

Discussão :

O Sr. Lembourg (Sociedade Nacional Belga dos Caminhos de Ferro Vicinaes) expõe que o Sr. de Burlet, achando-se impedido de tomar parte na presente sessão, encarregou-o de apresentar em seu nome o resumo do seu relatorio.

Seria inutil reproduzir o resultado dos inqueritos resumidos no relatorio do Sr. de Burlet para cada uma das redes.

Existem nellas numerosos algarismos aos quaes o orador se reporta. Os mais interessantes destes algarismos, sob o ponto de vista especial da questão que nos occupa, são talvez os que foram fornecidos pela Companhia do Midi (franceza).

Esta companhia fez um estudo comparativo entre as receitas de uma serie de estações (ligadas a linhas economicas) em periodos anteriores e posteriores ao estabelecimento dessas ligações e as receitas de outras estações *(gares témoins)*, de trafego similar, mas não constituindo estações terminaes de linhas economicas.

Por essa comparação a Companhia do Midi chega á conclusão de que a rede economica teve em média, como resultado, augmentar de cerca de 49 por cento a importancia do trafego da grande linha nos pontos de juncção.

Comparações identicas levando a conclusões do mesmo genero puderam ser feitas, graças ás indicações fornecidas por estações de comparação em diversas linhas das Indias Inglezas e da Russia.

Era esse, em summa, o ponto essencial e delicado da questão XVII podendo-se affirmar que, a esse respeito, o inquerito feito pelo Sr. de Burlet é terminante.

Fóra dessa consideração de accrescimo de trafego das grandes linhas, o inquerito visou as vantagens accessorias que podem para ellas resultar :

1ª, melhor utilisação do material ;

2ª, simplificação da contabilidade ;

3ª, diminuição das despezas de conservação referentes ás installações do serviço de mercadorias.

As respostas foram quasi unanimemente affirmativas para o que diz respeito ao melhor aproveitamento do material ; as duas outras

vantagens, porém, pareceram mais duvidosas e, em todo o caso, de minima importancia.

O Sr. W. M. Acworth (Governo Britannico) expõe que infelizmente, na Inglaterra, as grandes companhias não concedem facilidades ás pequenas emprezas. As linhas economicas querendo se estabelecer com o fim de se ligarem ás grandes linhas são obrigadas a supportar todas as despezas que dahi resultam, isto é, as grandes companhias não tomam, de modo algum, parte nas mesmas despezas; Nessas condições, estas são por tal fórma exaggeradas que geralmente não se chega a construir linhas economicas.

QUESTÃO XVIII

AUXILIO FINANCEIRO PRESTADO PELO ESTADO E PELAS LOCALIDADES INTERESSADAS, NO INTUITO DE DESENVOLVEREM OS CAMINHOS DE FERRO ECONOMICOS

Resultados obtidos na Belgica com a creação de uma administração central para estudar os projectos, dirigir a construcção e organisar o trafego das linhas secundarias, estabelecidas com o auxilio financeiro do Estado e das localidades por ellas atravessadas.

Relatores :

França, Belgica, Inglaterra, e Allemanha: — Sr. Colson, Conselheiro d'Estado, Engenheiro Chefe de Pontes e Calçadas.

Outros paizes:—Sr. E. A. Ziffer, engenheiro civil, Presidente da Estrada de Ferro Lemberg-Czernowitz-Jassy.

Conclusões :

Os caminhos de ferro economicos merecem no mais alto gráo a solicitude dos poderes publicos. O seu estabelecimento permitte, com effeito, desenvolverem-se e progredirem localidades que permaneciam isoladas ; progresso esse que não é somente do interesse, mas, ainda, dever dos governos fomentar. Convém, portanto, favorecer este desenvolvimento.

Para isso convém não se ficar nos antigos typos e methodos de construcção, de trafego e de regulamentação, mas, introduzir todas as simplificações possiveis, de maneira a adaptal-as ás exigencias locaes e aos recursos disponiveis. Convém tambem que os governos dos Estados e as autoridades locaes concedam ás vias-fer-

reas de que se trata, sob fórma de subvenções ou outros meios de auxilio, o apoio de que necessitam, tanto para a sua construcção como para o seu trafego, afim de que todas as partes de um paiz sejam convenientemente servidas.

Quando as autoridades de um paiz não tomam a si a construcção ou o trafego das estradas de ferro economicas, e as concedem a companhias particulares, é indispensavel que as condições das concessões sejam concebidas de maneira a pôr de accordo o interesse do concessionario com o interesse publico.

Discussão:

O Sr. Colson observa que a necessidade do auxilio financeiro para os caminhos de ferro economicos é um dos caracteristicos dessa categoria de linhas. Com effeito, as grandes redes de um paiz estão em condições de conseguir uma boa renda em relação ao capital empregado, e o mesmo succede com as *redes urbanas*, em geral ; mas as *linhas ruraes*, destinadas a ligar as localidades de pouca importancia ás grandes redes, essas estão raras vezes nesse caso.

Ha, entretanto, muitas vezes vantagem para o paiz em construir essas linhas ; d'ahi a necessidade de subvencional-as.

As difficuldades que se encontram para estabelecer uma organisação dessa natureza são devidas a duas razões:

1.ª As subvenções provêm de consignações de origens diversas. Geralmente a iniciativa da construcção é tomada por uma provincia, por um departamento ou por uma zona de uma certa extensão ; muitas vezes as communas interessadas, para isso concorrem ; finalmente, o auxilio do Estado é egualmente requisitado ;

2.ª E' preciso regular as *relações financeiras das autoridades, que subvencionam, com as sociedades que as linhas economicas exploram financeiramente*, admittindo-se, mesmo nos paizes em que as grandes redes são administradas pelo Estado que a administração, por sociedades particulares convém melhor para as linhas pequenas. Ora, este ultimo problema é extremamente delicado. Com effeito, o systema, mais simples é o que consiste em conceder ás emprezas uma subvenção préviamente determinada, quer em capital, quer em

annuidades. Este systema, porém, tem o inconveniente de fornecer um auxilio que póde ser ou insufficiente, ou superior ao necessario.

As autoridades que subvencionam preferem geralmente um methodo que não forneça ás emprezas senão um auxilio proporcional ás suas necessidades. E'-se assim levado a organisar uma especie de *associação*, cuja regulamentação apresenta por conseguinte numerosas difficuldades.

Póde-se admittir que a sociedade forneça o capital e que a subvenção seja sufficiente para garantir o pagamento dos onus desse capital (juros e amortisação), se a receita liquida para isto não bastar. E' o systema de concessão com *garantia de juros*. Nesse caso, convém deixar á sociedade, uma fracção da receita liquida, além da garantida, sem o que a sociedade, nos casos em que venha a perder a esperança de dispensar a garantia, não tomara mais interesse pelo resultado da exploração financeira.

Póde-se tambem admittir que as autoridades forneçam o capital, e que a sociedade lhes entregue annualmente o producto liquido, deduzindo a fracção deste producto que lhe é concedida com o fim de interessal-a pela boa gestão.

E' o systema de arrendamento com participação nos lucros. O Sr. Colson, que traduziu esses diversos methodos por formulas mathematicas, observa que os dous systemas (ou os systemas intermediarios, como, por exemplo, aquelle em que a autoridade fornece uma parte do capital e uma garantia para a outra parte) podem todos egualmente se adaptar em principio a todas as combinações adoptadas para regular as despezas de estabelecimento e de trafego.

Além dessas considerações geraes o relatorio do Sr. Colson contém a exposição e o historico da legislação relativa aos caminhos de ferro economicos na França, Belgica, Allemanha e no Reino Unido da Grã-Bretanha e da Irlanda.

O relatorio do Sr. Colson não chega propriamente a conclusões. E' antes um resumo geral da questão.

O Sr. Veilhan (Caminhos de Ferro Economicos Francezes) observa que a companhia do Oeste Francez conseguiu fazer consideraveis economias arrendando a pequenas emprezas algumas de suas linhas pouco rendosas. Achou-se que estas emprezas podem ex-

plorar com mais economia do que as grandes companhias ; dellas não se exige o luxo que se espera destas ultimas.

Achando-se ausente o Sr. Ziffer, relator para os outros paizes além da França, Belgica, Allemanha e Reino Unido, o Sr. Lembourg (Caminhos de Ferro Vicinaes Belgas) apresenta um resumo do trabalho daquelle relator.

Em alguns casos, as administrações da Austria obteem para si proprias as concessões, constroem e exploram os caminhos de ferro. As subvenções do Estado apresentam varias fórmas. Algumas vezes o Estado garante um lucro ou contribue para as despezas de construcção, ou então subscreve acções ordinarias, o que é digno de nota porque, em outros paizes, são *debentures* que o Estado quasi sempre subscreve. Ordinariamente, o Estado contracta o serviço de trafego com pequenas emprezas, por um preço muito favoravel. Algumas vezes tambem o Estado constroe por conta dos caminhos de ferro de interesse local, empregando methodos os mais economicos possiveis. Quando o Estado garante o capital de um caminho de ferro economico, geralmente prefere elle construir e explorar directamente esse caminho de ferro. Quando a localidade garante, é ella que geralmente constroe, mas é o Estado que explora economicamente. As localidades da Baixa Austria não só constroem como exploram.

Na Bohemia foram estabelecidas 34 linhas locaes, com uma extensão total de 1.122,7 kilometros, cuja despeza de estabelecimento foi de 137.215.468 francos. As localidades tomaram parte em sua construcção, entrando com 73 por cento, por meio de emprestimos garantidos por acções privilegiadas; o Estado, como accionista, com 7 por cento e as outras partes interessadas com 20 por cento.

Na Dinamarca, o Estado intervem muitas vezes, concedendo uma garantia de 4 por cento sobre o capital empregado e garante egualmente os gastos com a desapropriação dos terrenos. Isto é importante, porque, em certos casos, entrega-se essa desapropriação aos cuidados dos interessados. O Estado diz: «Nós faremos as obras e vós dareis os terrenos.» Evita-se assim que os terrenos sejam avaliados por um preço muito elevado. Na Dinamarca, o Estado intervem com a metade ou as tres quartas partes das despezas.

QUESTÃO XIX

ORGANIZAÇÃO DE SERVIÇOS ECONOMICOS NOS RAMAES DE POUCO TRAFEGO DAS GRANDES LINHAS FERREAS E NOS CAMINHOS DE FERRO SECUNDARIOS

Simplificação do serviço de passageiros, encommendas e mercadorias. Motores e material rodante especiaes.

Relatores :

Todos os paizes, com excepção da America, Austria-Hungria, Allemanha e Paizes Baixos: —Sr. Joseph Rocca, engenheiro, Chefe de Divisão na Direcção Geral dos Caminhos de Ferro Italianos do Mediterraneo.

Austria-Hungria, Allemanha e Paizes-Baixos : — Sr. Coronel de Tolnay, Inspector Principal, Chefe do Trafego dos Caminhos de Ferro do Estado Hungaro.

Conclusões :

A simplificação do serviço das linhas de pouco trafego apresenta um interesse geral para todas as administrações dessas linhas. O Congresso desejaria ver generalisar-se a tendencia actual de um grande numero de disposições legislativas em tornar mais liberaes as condições concernentes ás linhas de pouco trafego e aos trens leves, tendo em vista os esforços das administrações para dotar suas linhas de pouco trafego com uma organisação mais economica, que possa dar saldos apreciaveis. Merecem principalmente ser recommendadas as simplificações introduzidas nos serviços da linha, das estações e dos trens, assim como a introducção de carros automotores nas differentes redes.

Reconhecendo que a solução technica dos automotores applicada até agora é susceptivel de aperfeiçoamentos, o Congresso manifesta a opinião de que as experiencias feitas até hoje com esse modo de tracção devem ser continuadas. Convém que não se perca de vista esta questão tão importante e que a Commissão Permanente a mantenha em ordem do dia da proxima sessão.

Discussão:

Na ausencia do Sr. Rocca, o Sr. de Tolnay faz um resumo dos dous relatorios apresentados ás secções:

As economias realizaveis na administração dos caminhos de ferro, as simplificações que se podem introduzir em seu trafego, constituem uma grande tarefa que sempre occupou e que occupará sempre as administrações de caminhos de ferro. A importancia desse empenho augmenta ainda mais quando se trata de linhas de pouco trafego cuja receita mediocre impõe a economia.

Quanto á administração propriamente dita, a tendencia que se manifesta é de separar o serviço das linhas secundarias do das linhas principaes, sobretudo no que diz respeito aos funccionarios encarregados da conservação da linha e da fiscalisação do trafego.

Essa tendencia parece provir do que ensina a experiencia, a saber, que, para serem bem administradas, as linhas secundarias exigem um cuidado minucioso que não se poderia exigir de funccionarios occupados com afazeres muito mais importantes.

Quanto á administração technica, dever-se-hia mencionar o facto de que, quasi todas as administrações contentam-se em fazer inspeccionar a linha uma ou duas vezes por dia, e que algumas dellas supprimiram os rondantes, substituindo-os por simples jornaleiros occupados nos trabalhos de conservação, os quaes rondam a linha pela manhã quando vão para o trabalho. Outras administrações confiam essa tarefa aos feitores encarregados da fiscalisação das turmas de conserva.

Para simplificar o serviço das estações, um grande numero de administrações restringe os cruzamentos dos trens a certas estações, afim de poder reduzir o numero e a categoria do pessoal das demais.

No emtanto, apenas um numero pouco consideravel de estações póde estar isento dos cruzamentos de trens, o horario exigindo uma estação de cruzamento pelo menos todos os 20 kilometros, por menor que seja a frequencia dos trens em circulação.

Um dos meios mais efficazes para reduzir as despezas de custeio, em geral, será sempre a reducção das despezas de tracção.

As disposições legislativas e outras que visam esse fim, taes como a suppressão dos vagões de protecção regulamentares, serviço de locomotivas sem foguista especial, etc, foram tratadas de um modo completo nos relatorios dos Srs. De Busschere e Dejaer, apresentados, ha dezoito annos, á sessão de Milão.

Nada ha mais a accrescentar a este respeito a não ser a questão dos carros automotores, cuja importancia augmenta de mais em mais.

O relator não se julga autorisado a entrar em detalhes de construcção.

Limita-se, pois, a mencionar alguns resultados obtidos. Nos caminhos de ferro do Estado Wurtemberguez circulavam em 1903 cinco carros, movidos a gazolina, systema Daimler, sete a vapor, systema Serpollet e um com accumuladores electricos. O percurso médio desses carros foi de 31.717 kilometros.

As despezas por 100 kilometros foram:

Para o carro Daimler:

	centimos
Combustivel.	12,06
Lubrificação.	0,60
Conservação.	4,64
Total.	17,30

Para o carro Serpollet:

	centimos
Combustivel.	5,90
Lubrificação.	0,57
Conservação.	8,90
Total.	15,37

Estes resultados, bem como os de differentes caminhos de ferro hungaros, fazem esperar que os carros automotores fornecerão um meio de augmentar o numero de trens de passageiros sem accrescimo importante de despezas. Todavia, a solução technica desta questão não parece ainda ter attingido á perfeição desejavel.

O Sr. Tolnay é de opinião que a questão não é das que podem ser resolvidas por uma resposta precisa. E' a razão por que não julga dever apresentar um projecto definitivo de conclusões.

O Sr. Joseph Rosterne (Great Central Ralway, Inglaterra) diz que a sua companhia tem em serviço dous automoveis semelhantes aos do « Great Western », com lugares para 60 passageiros de 1ª e 3ª classe e uma pequena quantidade de bagagens.

Pergunta se existem outras companhias, quer na Inglaterra, quer em outros paizes, que empreguem carros automoveis em linhas de grande declividade.

O Sr. Presidente diz que a questão de declividade é relativamente de importancia secundaria e que esta difficuldade póde ser evitada prevendo-se uma possança conveniente para os carros automoveis. Mostra que na Austria a tracção electrica permitte subir rampas que attingem onze e onze e meio por cento ; que na California ha rampas que vão até quatorze por cento e que, em Montreux, no lago de Genebra, um tramway sobe, sem cremalheira, mas com precauções especiaes, uma rampa de quinze por cento.

O Sr. Alexandre Söpkez (Governo Hungaro) observa que a questão das declividades é mui differente, conforme se trata de tracção electrica com trolley ou trilho inferior ou de automoveis que trazem comsigo a força motora ; estes carros electricos permittem attingir quasi o limite de adherencia.

O Sr. Jenny (Sul da Austria) expõe que não se trata somente de uma questão de adherencia dos vehiculos, mas que o proprio coefficiente de adherencia, segundo experiencias feitas na Austria, é muito mais elevado com a tracção electrica, em consequencia da magnetisação da linha pela corrente de retorno.

O Sr. Presidente está de pleno accordo com o Sr. Söpkez sobre a maior adherencia dos vehiculos electricos, devida, de alguma sorte, ao numero de eixos motores de que são munidos. Expõe que vão ser feitas experiencias em Vienna com o fim de melhor utilisar toda

a adherencia. Sobre a magnetisação do trilho, pensa que as experiencias feitas até hoje não são sufficientemente concludentes.

A discussão trata em seguida do limite de declividade nas rampas que podem ser vencidas pelos trens communs.

Uma serie de exemplos foi dada pelos Srs. P. Ramsey, da «Chicago Peoria and S. Luis» relativa aos districtos montanhosos da região do Oeste, e Robert Trimble (Pennsylvania Railroad referentes ás linhas do Colorado, onde as rampas vencidas pelos trens communs attingem a 2, 7 e mesmo 4 e 5 por cento.

Estes limites são os geralmente admittidos para os trens communs.

QUESTÃO XX

Organisação do serviço por meio de motores automoveis para servir as linhas, cujo trafego não justifica o estabelecimento de uma estrada de ferro.

Relatores :

Srs.— Léchelle, Chefe do Movimento dos Caminhos de Ferro do Norte Francez ; Eugenio Sartiaux, engenheiro, Chefe dos Serviços Electricos dos Caminhos de Ferro do Norte Francez e Keromnés, Engenheiro Principal das officinas de machinas de Lachapelle e d'Hellemmes, dos Caminhos de Ferro do Norte Francez.

Conclusões :

1.ª As experiencias feitas com carros automoveis e automotores multiplicaram-se, ha alguns annos de um modo sensivel quer na exploração das linhas de pouco trafego, quer nas linhas de grande circulação, podendo-se esperar desde já que esses carros constituirão um novo meio de exploração commercial muito precioso, fadado a um grande futuro em certas linhas.

Não parece duvidoso que, como consequencia da economia de um empregado para o motor, da diminuição importante das despezas de tracção, da reducção provavel das despezas de conservação ; que, graças á melhor utilisação do material, ao menor desenvolvimento das installações das estações, talvez mesmo ao menor gasto dos trilhos, os carros automoveis e automotores permittam melhorar consideravelmente a exploração das linhas de pouco trafego e tragam ás outras linhas um aperfeiçoamento real na exploração de certos serviços. Seu emprego constituirá certamente uma transformação dos methodos de trafego de um grande numero de linhas, parecendo emfim destinado a um futuro brilhante.

O periodo de pratica começa apenas agora e os resultados economicos positivos não podem ainda ser nitidamente separados do conjunto, nem em favor de tal ou tal outro typo de motor ou de qualquer outro modo de exploração.

2.° Seria conveniente que as administrações de estradas de ferro perseverassem nesse caminho de experiencias e tratassem especialmente de pesquisar quaes são os diversos typos de serviços que correspondem a esse novo modo de tracção, e quaes as vantagens que apresentam para o publico e para as administrações de estradas de ferro, principalmente no que se refere ao custeio.

3.° Finalmente, convém que todas as simplificações reconhecidas, de natureza a facilitar o emprego economico dos carros automoveis e automotores, sejam incluidas nos regulamentos em vigor.

Discussão :

O Sr. F. Sartiaux principia por uma synopse dos typos de carros empregados, indicando o desenvolvimento especial que têm tido os carros a vapor, que parecem mais apreciados do que os de petroleo, electricos ou mixtos. Mostra entre que limites variam as dimensões e a capacidade dos carros.

Passa em seguida ao estudo dos serviços aos quaes podem adaptar-se os carros automoveis.

Estes podem ser empregados :

1.° Nas linhas secundarias, em que o numero de passageiros é muito diminuto para que seja vantajoso substituir o automovel pelos trens communs ou ainda nos casos em que, em vista do menor custeio do carro kilometro, convenha augmentar o numero de passageiros ;

2.° Nas linhas principaes, quer para garantir um serviço de suburbio, cujo trafego não é bastante denso para ser economicamente feito por trens, mesmo de pouco peso, completando assim o serviço principal nas horas de pouco movimento do dia ; quer para substituir o serviço dos trens omnibus em qualquer ponto de uma zona ou, entre duas estações importantes, os trens communs, mantendo um serviço rapido em que os automoveis representam o papel dec arros collectores e distribuidores intercallados entre trens directos.

Passando depois á questão de custeio do serviço, com carros automoveis, o Sr. Sartiaux julga poder concluir, apezar do pequeno numero de ensaios feitos até essa data, que o emprego dos automoveis realisa uma economia real em relação ao serviço commum dos trens, ainda mesmo leves tendo por causa: 1°, a reducção do numero de empregados da machina a um só; 2°, a diminuição das despezas kilometricas de tracção; 3°, a reducção das despezas de conservação, ficando embora este terceiro ponto menos nitidamente demonstrado do que os dous primeiros. É preciso levar-se tambem em conta a economia indirecta realisada em consequencia da melhor utilisação do material, do menor desenvolvimento necessario para as installações das estações e a reversibilidade da marcha dos carros automoveis.

Concluindo, compara resumidamente os tres principaes systema de carros automoveis. Os carros a vapor são geralmente mais possantes e mais economicos do que os outros, mas arrancam menos rapidamente do que as machinas de gazolina e são mais pesados. Os carros a gazolina teem a desvantagem de apresentar mecanismos delicados e engrenagens onde se produzem perdas importantes de força; além disto esses carros vibram de uma maneira desagradavel no momento do arranco; em compensação seu governo é mais facil e a conservação parece ser menos custosa do que a das machinas a vapor. Quanto aos carros com accumuladores, o seu grande inconveniente consiste no elevado peso morto e na limitação de capacidade.

O Sr. T. F. Laurent (Orléans) dá conta das experiencias feitas pela Companhia de Orléans com o emprego de automotores desde 1903, época em que foi posto em serviço, como experiencia, um primeiro carro automotor. O projecto deste carro fôra baseado no seguinte programma: substituir em um linha de pouco trafego um trem leve existente por outro composto de um carro automotor e de um ou dous carros de reboque, podendo realisar uma velocidade de 20 kilometros por hora em rampa de 20 millimetros por metro, e de 60 kilometros por hora em patamar. O fim do ensaio era, além disto, estudar o custeio de um tal trem, em vista de applicações ulteriores. Para realisar esse ensaio, era preciso um carro motor de uma força de cerca de 130 cavallos-vapor.

Verificou-se que para esta força o emprego de uma caldeira do typo locomotiva, seria pouco vantajoso e que convinha procurar a solução do problema no emprego de uma caldeira de tubos de agua.

Escolheu-se a caldeira Purrey, empregada com exito desde um certo tempo nas linhas de tramways, dentro de Paris. O carro automotor construido e posto em serviço em 1903 era um carro de dous eixos, pesando cerca de 20 toneladas e comprehendendo, além da caldeira, collocada adeante, de um motor collocado sob o soalho, um compartimento de 10 metros quadrados de superficie para bagagens, um outro para correio, 26 assentos e uma plataforma. Esse carro podia rebocar dous outros de 3ª classe, com quatro compartimentos. Esteve em serviço durante anno e meio, pouco mais ou menos, e comquanto não seja ainda possivel dar algarismos exactos sobre o custeio do kilometro-trem, por causa de diversos retoques necessarios, os resultados foram bastante satisfactorios para que a companhia de Orléans decidisse prolongar a experiencia.

A companhia tem actualmente em construcção dez carros automotores de um typo analogo ao acima referido, de uma força de cerca de 200 cavallos-vapor.

Estes carros serão constituidos por um truck-motor, comportando a caldeira e o motor, e por um carro apoiado na frente sobre o truck-motor e atraz em um eixo livre. O carro comprehende uma divisão de 10 metros quadrados para bagagens, dous compartimentos de 1ª classe e quatro ditos de 3ª, ao todo 65 lugares. Poderá rebocar, com a velocidade de 60 kilometros por hora em patamar e de 40 kilometros em rampas de 20 millimetros por metro, um carro de passageiros, com 90 lugares. Sem reboque poderá fazer 80 kilometros por hora em patamar.

A titulo de esclarecimentos technicos interessantes, o Sr. Laurent julga dever assignalar que o ataque do eixo motor faz-se nesses carros não por intermedio de puxavantes, mas por correntes sem fim. A principio, os engenheiros da companhia tinham algum receio quanto ao funccionamento dessas correntes, mas, de facto, emquanto durou o ensaio, não se verificou inconveniente algum. O emprego da transmissão por correntes, ao mesmo tempo que facilita o equilibrio do motor, collocado sob o carro entre as peças do estrado, dá esperanças de que não se terá que receiar para esses

carros as vibrações que tornaram algumas vezes desagradaveis para os passageiros as viagens em carros automotores.

O Sr. E. L. Davis (Northern Eastern Railway, Inglaterra) dá interessantes informações sobre as experiencias de carros automoveis feitas na rede de sua companhia; a renda bruta por trem-milha era de 14,59 pence (94.437 centimos por trem kilometro). As despezas de tracção de 5,200 pence (pence 34.305 centimos por trem kilometro) e a renda liquida de 9,29 pence (60,132 centimos por trem kilometro).

Sobre uma questão proposta pelo Sr. Kinoshita (Governo Japonez) relativamente ao numero de lugares e ao preço dos carros automoveis, os Srs. E. L. Davis, W. W. Hoy e Laurent dão as seguintes informações: nas redes de suas respectivas companhias, o numero de lugares por carro é de 52,65 e 65 respectivamente; os preços dos carros são de 3.500 libras (87.500 francos) 3.000 libras (75.000 francos) e 35.000 francos, pouco mais ou menos.

Finalmente, o Sr. John Pickering (South Australia Government Railways) é de opinião que certas secções da linha principal da rede que administra, com uma extensão de 1.200 milhas (1.950 kilometros) para 360.000 habitantes, atravessando um paiz novo e pouco povoado, só poderão ser trafegadas com proveito por meio dos carros automoveis.

SESSÃO DE ENCERRAMENTO

A 13 de Maio de 1905, á 1 ½ hora da tarde, os delegados se reunem na sala das sessões plenarias. O Sr. Stuyvesant Fish toma assento na cadeira presidencial, tendo á sua direita o Sr. Ernest Gérard representando o presidente da Commissão Permanente do Congresso e á esquerda o Sr. L. Weissenbruch, Secretario Geral.

Os membros das mesas das secções, os vice-presidentes e os membros da Commissão Permanente tomam egualmente lugar no estrado.

A assembléa examina differentes relatorios de secção.

. . . .

O Sr. Secretario Geral procede á leitura, em nome da Commissão Permanente, das propostas seguintes:

A. — Nomeações

1.° Os mandatos dos seguintes membros, eleitos no intervallo das duas sessões, são confirmados:

1, Walter Robinson; 2, Sir Francis Hopwood; 3, Goffin; 4, Garnir; 5, E. Gérard; 6, L. F. Lorée; 7, J. Kruttschnitt; 8, Adadouroff; 9, de Tcheremissinoff.

2.° Os mandatos dos seguintes membros são renovados:

1, de Burlet; 2, Campiglio; 3, Lord Cawdor; 4, de Bruyn; 5, Dietler; 6, The O. N. Ely; 7, Heurteau; 8, von Leber; 9, Philippe; 10, A. Sartiaux.

3.º Os mandatos dos Srs. de Gortschakoff e Ch. M. Depew estando findos, estes membros serão substituidos respectivamente pelos Srs. Kologrivoff e Samuel Spencer.

4.º A Commissão fica encarregada de nomear um membro italiano em lugar do Sr. Lampugnani, fallecido recentemente, por ser impossivel propôr actualmente um successor, achando-se os delegados da Italia afastados neste momento das deliberações, por circumstancias especiaes.

5.º A adhesão do governo allemão, para todo o territorio do Imperio, sendo um facto consummado, os Srs. Petri e Sarre (designados de accordo com os representantes do governo allemão), são nomeados para os dous lugares vagos, ficando entendido que são concedidos á Commissão os poderes necessarios para que possa completar provisoriamente, a lista dos seus membros com a nomeação de dous membros supplementares, escolhidos dentre os representantes dos paizes aos quaes se achavam distribuidos os dous lugares vagos, tendo-se em conta serviços prestados á associação por personagens eminentes. Nesse caso, a nomeação será feita de accordo com o art. 7 dos estatutos e o augmento do numero dos membros da Commissão Permanente, que disto resultar, será regularisado na oitava sessão na fórma prevista pelo art. 20.

6.º A adhesão da Allemanha dando-se alguns dias antes da sessão, o Congresso não teve o tempo necessario para obter informações positivas em relação ao numero e kilometragem dos caminhos de ferro allemães que farão parte da associação, não sendo possivel, nessas condições, determinar o numero de lugares que devem ser reservados na Commissão aos seus representantes.

Por conseguinte, o Congresso decide que se dê á Commissão os poderes necessarios para que ella se complete provisoriamente, tendo-se em conta a importancia das adhesões que se derem por parte dos caminhos de ferro allemães e isto de conformidade com o art. 7 dos estatutos, sob reserva de obter confirmação do augmento do numero de membros por occasião da oitava sessão, na fórma do disposto no art. 20.

7.° Como é de praxe corrente augmentar o numero de lugares reservados na Commissão ao paiz que tenha dado hospedagem ao Congresso, o numero de lugares que toca á America é elevado de cinco a nove maximo; os quatro lugares novos serão dados aos Srs. Hon. Paul Morton, Secretary of the Navy; George W. Stevens, President, of the Chesapeake and Ohio Railway; Charles M. Hays, Second Vice-President and General Manager of the Grand Trunk Railway; Frank Barr, Third Vice-President of the Boston and Maine Railroad.

8.° Os Srs. Carlier (França) e de Tcheremissinoff (Russia) são nomeados commissarios encarregados da verificação das contas, em virtude do art. 19.

B. — Revisão dos estatutos

De accordo com o seu autor, a Commissão recommenda a adopção da seguinte emenda á proposta de revisão do art. 7 dos estatutos, apresentada pelo Sr. Stuyvesant Fish e vinte e cinco outros membros, na fórma do disposto no art. 20:

"Os membros que mudarem de situação, de maneira a não estarem mais ligados, por um titulo qualquer,

a um Governo adherente ou a uma administração consocia, não podem mais fazer parte da Commissão. Elles devem participar ao presidente a alteração de sua situação. A Commissão permanente, por proposta de cinco de seus membros, póde decidir, por um voto escripto e por maioria de votos de todos os membros, que sejam aquelles mantidos até á proxima sessão do Congresso."

C. — Escolha do ponto de reunião da proxima sessão do Congresso

A Commissão Permanente deliberou a respeito das propostas que teem de ser feitas para a escolha do local da proxima sessão. Propõe-vos que a oitava sessão, em que será celebrado o 25° anniversario da fundação de nossa associação, tenha lugar na Suissa, em 1910.

A Commissão recebeu os melhores offerecimentos da parte deste paiz, garantindo o acolhimento sympathico que será feito ao Congresso, se esta proposta for approvada.

Um certo numero de delegados, principalmente dos Estados Unidos da America, desejaria que a sessão de Washington escolhesse a Allemanha, como reconhecimento do facto de ter sido em Washington que a Allemanha adheriu á Associação do Congresso. A Commissão, porém, julgou esta escolha prematura, em vista dos caminhos de ferro allemães não terem ainda tido tempo de se inscreverem.

Estas propostas são votadas por acclamação.

Dirigindo-se ao Congresso o seu presidente Sr. Stuyvesant Fish assim se exprime :

« Senhores, esta sessão do Congresso teve a primasia de ser honrada com a adhesão á nossa associação dos governos dos Estados Unidos e de Sua Magestade o Imperador da Allemanha. Independentemente deste facto notavel, a setima sessão não se salientou menos do que as suas antecessoras, sob o ponto de vista do numero de paizes representados ou do de delegados, embora alguns destes fossem obrigados a vir de paizes longinquos, atravessando o Oceano. O numero de relatorios, a competencia nelles assignalada, o interesse que dispertaram, são egualmente consideraveis. O programma das questões propostas á discussão pela Commissão Permanente foi, como sempre, o resultado de um estudo paciente e de um conhecimento perfeito dos assumptos merecedores de investigação. O Congresso mostrou pelo interesse que tomou na discussão dessas questões quanto o programma fôra bem organisado. (*Applausos.*)

Pela organisação tão perfeita desta sessão, é preciso primeiro que tudo prestar homenagem á Commissão Permanente, que tem sua séde em Bruxellas, ao seu trabalho perseverante e infatigavel durante os cinco annos que nos separam da ultima sessão. Citarei particularmente o Sr. A. Dubois, que, infelizmente, viu-se impedido de se achar entre nós, o Sr. Ernest Gérard, que o substituiu em suas funcções e que impoz-se á nossa amizade e á nossa consideração affectuosa.

Devemos nossos agradecimentos tambem ao Sr. Weissenbruch, nosso Secretario Geral, tão affavel e tão experimentado, que conseguiu pôr em perfeita ordem

muitas cousas que, em mãos menos habeis ficariam no chaos. Graças á sua intelligencia, ao seu tacto, á sua habilidade infatigavel, os trabalhos do Congresso foram dirigidos com uma ordem tal que o levaram ao seu estado actual de perfeição. (*Applausos.*)

Somos tambem reconhecidos ao infatigavel Secretario-Thesoureiro, Sr. Holemans, e ao pessoal da secretaria geral, particularmente ao chefe de *bureau*, Sr. Habran. (*Applausos.*)

Não devo esquecer um serviço que funccionou admiravelmente; foi o do jornal quotidiano que dependia da Commissão Permanente e cujo director fôra o Sr. Hugh Wilson, Presidente do Railway Age. (*Applausos.*)

Os agradecimentos, não só do Congresso, mas ainda de todo o pessoal dos caminhos de ferro, devemol-os egualmente aos homens praticos que tiveram, nas poucas horas de descanço concedidas aos funccionarios de caminhos de ferro, o tempo necessario para redigir os relatorios tão minuciosamente estudados, que serviram de base ás discussões tão completas e profundas do Congresso.

Aos presidentes de secção, aos vice-presidentes, que os ajudaram no trabalho arduo, aos primeiros e segundos secretarios somos profundamente reconhecidos. Ao profundo conhecimento das diversas questões discutidas, ao seu modo de dirigir, com cortezia e affabilidade perfeitas, discussões em que os oradores exprimiram-se em varias linguas, á sua experiencia, á sua paciencia, á sua habilidade, devemos o ter o Congresso preenchido a funcção que considero como a razão de ser principal de sua existencia: a troca, entre os homens compe-

tentes do mundo inteiro, dos melhores ensinamentos dos caminhos de ferro, baseados em uma profundada experiencia.

A cortezia par com os nossos hospedes obrigava-me, na minha qualidade de americano, a começar pela expressão dos agradecimentos devidos á Commissão Permanente.

Não posso, entretanto, deixar de proclamar a divida de gratidão que cidadãos americanos em numero de 1.300.000, cuja actividade se acha ligada aos trabalhos dos caminhos de ferro, devem ao Presidente dos Estados Unidos pela adhesão que o Governo dignou-se conceder á Associação do Congresso, por occasião desta sessão, e ao Vice-Presidente dos Estados Unidos, por ter honrado o Congresso, presidindo a sessão solemne de abertura e acceitando as funcções de Presidente Honorario. (*Applausos prolongados.*)

Além do trabalho technico do Congresso, tivemos occasião, durante esta sessão e graças aos esforços infatigaveis do Sr. G. A. Post e dos seus collaboradores, de ver, na exposição de material de caminhos de ferro, o que os inventores e constructores americanos fizeram e ainda fazem para tornar o serviço dos caminhos de ferro mais efficaz, mais seguro, mais confortavel, mais rapido e, si possivel for, mais economico, em proveito das companhias que exploram os caminhos de ferro como do publico que delles se utilisa.

A arte typographica foi denominada « a arte conservadora de todas as outras » e eu não posso deixar de ter esperança de que, no futuro, os relatorios das diversas secções do Congresso Internacional dos Caminhos de

Ferro contribuirão para perpetuar a experiencia do passado, afim de tel-a sempre ao alcance da « grande obra » dos caminhos de ferro, unindo assim toda a humanidade em uma verdadeira fraternidade.» (*Acclamações prolongadas.*)

Levantou-se então o Sr. Ernest Gérard e pronunciou o seguinte discurso:

« Senhores, quando lemos o programma da sessão, antes de embarcarmos para a America, já então pudemos avaliar do grande trabalho que sua organização tinha exigido por parte da secção americana, em diligencias e correspondencias de toda especie. Fizemos uma idéa geral do que seria a recepção que nos esperava e, creio poder affirmar, em nome de todos vós, senhores, que tudo quanto nos mostraram e o acolhimento que tivemos foram além da nossa espectativa. (*Applausos prolongados.*)

Apenas punhamos o pé sobre o solo americano, o *comité* local de Nova York nos levava, em uma excursão perfeitamente organisada, em visita a tudo quanto a industria dos transportes apresenta de mais interessante nessa vasta cidade. Sem perda de tempo, passando pela grande cidade industrial de Philadelphia, mostraram-nos as grandes officinas de locomotivas de Baldwin, onde a recepção feita aos delegados esteve á altura da velha reputação desta importante casa.

Desde nossa primeira sessão em Washington, o Governo nos exprimia a sua sympathia pela voz do Sr. Vice-Presidente Fairbanks, que, desde então, não deixou de acompanhar os nossos trabalhos com um interesse real, e nos recebeu na Casa Branca. O Sr. Presidente Roosevelt,

apenas chegado de viagem, manifestou uma sympathia que muito nos penhorou, convidando-nos para uma encantadora «garden party» em que Madame Roosevelt dignou-se fazer-nos as honras. Della guardaremos a mais preciosa lembrança. (*Applausos.*)

Não vos enganastes, senhores, confiando os destinos do Congresso ás mãos habeis do Sr. Stuyvesant Fish. Sob sua presidencia a sessão foi fructuosa e a organisação das sessões funccionou admiravelmente. A *American Railway Association* a sua *Guilde*, inspirada pelo seu «Master» Ely, a dedicação infatigavel, que seria ocioso repetir, do Sr W. F. Allen, nas diversas funcções que occupou e a do *Comité* local de Washington, sob a direcção do Sr. Fairfax Harrison, que prepara excursões e visitas tão instructivas, merecem muito a expressão de nossa gratidão. (*Applausos.*)

E o que dizer-vos da hospitalidade que o *élite* da sociedade americana nos reservou em Washington? Ficaremos sempre sob o encanto dessas brilhantes recepções e não poderemos completar a expressão da nossa admiração senão quando aquelles que nos deram tão agradavel hospitalidade nos proporcionarem, por sua vez, o prazer de ir nos visitar além do Oceano.

E dizer, senhores, que o vasto programma preparado por nossos collegas americanos está ainda longe de se ter esgotado! A bella brochura, tão elegantemente impressa, que todos nós recebemos para nos servir de guia no grande e no pequeno gyro de inspecção, testemunha claramente os cuidados que tiveram todos os «*comités*» de recepção em preparar essas visitas. Estes preparativos e os meios de transporte, que as companhias dos «*railways*»

americanos puzeram tão luxuosamente á nossa disposição, nos certificam de que as viagens que vamos emprehender condizem bem com as recepções que nos fizeram até hoje, com o fim de proporcionar aos membros do Congresso uma estadia na America em condições tão agradaveis quão uteis e instructivas. (*Applausos prolongados.*)

O Sr. E. Heurteau (Orleans), membro da Commissão Permanente, propõe, como complemento do discurso que acaba de fazer o Sr. Gérard, « que se vote, por uma resolução especial, os mais calorosos agradecimentos da Associação do Congresso, aos membros da secção americana da Commissão Permanente, particularmente aos Srs. Stuyvesant Fish e W. F. Allen, e a todos os que tomaram parte na organisação da setima sessão, que muito concorreram para que a estadia dos delegados em Washington fosse tão instructiva quão agradavel», sendo vivamente apoiado.

O Sr. Presidente declara encerrados os trabalhos da setima sessão.

SEGUNDA PARTE

NOTICIA REFERENTE Á SITUAÇÃO ACTUAL DA VIAÇÃO FERREA AMERICANA, QUANTO AO SEU MATERIAL RODANTE — LOCOMOTIVAS, CARROS E VAGÕES, OFFICINAS DE CONSTRUCÇÃO E REPARAÇÃO — 1905

INTRODUCÇÃO

Comquanto a feição propria deste relatorio esteja por sua natureza limitada ao estudo da situação actual do material rodante das linhas ferreas dos Estados Unidos comprehendendo nesse estudo os aperfeiçoamentos introduzidos nas officinas das principaes emprezas de viação ferrea desse paiz, comtudo, necessario se torna neste trabalho, para melhor comprehensão da feição dada á industria de transportes na grande republica do Norte, relembrar a marcha do desenvolvimento successivo das redes americanas, dos seus systemas ferroviarios, assim como salientar o espirito, ao mesmo tempo sagaz e creador, dos profissionaes que tanto contribuiram para o aperfeiçoamento da viação ferrea em geral.

Comparando-se os escassos meios de que dispunham os Estados de Leste dos Estados Unidos, ha apenas meio seculo, em que, ao todo, se contavam nove mil milhas de linhas, imperfeitas, trafegadas por um material rodante insufficiente e disparatado, com o que se observa actualmente nos Estados Unidos, cortados por mais de 220.000 milhas, ou cerca de 350.000 kilometros, de bellas linhas ferreas, facilmente se comprehende o assombro que ao estrangeiro causa o poderio desse factor formidavel da prosperidade americana, que tal tem sido essa extensissima rede de caminhos de ferros, tão vasta como a dos outros povos da Terra reunidos.

Convém desde já observar que a pujança dessa força é tão extraordinaria que na sua enorme expansão já se vão notando desvios da sua direcção benefica como factor de progresso em um paiz de democracia. O espirito de livre concurrencia a que os caminhos de ferro americanos devem o seu desenvolvimento já se vae desvirtuando.

Os colossaes interesses ligados ás poderosas emprezas nem sempre se curvam á feição propria da industria de transportes, de bem e por egual servir a todos os expeditores.

Já se notam colligações hybridas que tentam abafar a liberdade de commercio, dando ensejo a que surjam tambem os primeiros ataques contra os processos e manejos de que têm abusado certas grandes emprezas de viação, de mãos dadas com altos interesses industriaes.

Tarifas de favor foram descobertas, escandalos administrativos foram postos á luz do dia e uma tendencia, nunca observada no grande paiz da liberdade industrial, apaixona hoje a muitos espiritos elevados, e vem a ser a de impellir a possante mão do Estado a amparar os pequenos productores e expeditores contra os numerosos *trusts*, que tudo ameaçam submergir, em sua onda monopolisadora.

No emtanto um homem, de forte envergadura e feito á luta, lançou na balança o seu enorme prestigio e levantou a bandeira da ingerencia directa do Estado na organisação e fiscalisação das tarifas de transportes.

Refiro-me ao Presidente Roosevelt, cuja orientação elevada é hoje do dominio universal. Levantou elle a questão e pretende resolvel-a.

Resistindo por seu lado á acção do Estado, as emprezas de viação fazem valer, com a eloquencia dos algarismos, os sacrificios que fizeram para, de regiões desertas e selvagens, fazer surgir, não só campos abundantes, como populosos e ricos centros de civilisação.

E' de esperar desta luta tenaz entre os caminhos de ferro e o Estado que o espirito largo e patriotico do americano venha, em breve, a estabelecer a formula pratica para resolver a velha e sediça questão de tarifas, fixando, se possivel, os limites maximo e minimo, para as taxas de transporte em linhas ferreas particulares, que não gozem de auxilios directos da nação.

O que se está passando actualmente nos Estados Unidos interessa em extremo a todas as nações, porque esse paiz era tido como a Mecca da liberdade de industria, em materia de viação.

Nos Estados Unidos os factos provam a toda a evidencia que a concurrencia commercial, por mais livre e benefica que pareça ser em theoria, conduz muitas vezes ao monopolio dos *trusts*, o peior de todos, por faltar-lhe o freio da ingerencia do Estado, freio que tende a equilibrar o interesse do capital e os reclamos da producção nacional, assim como a proteger o consumidor contra a prepotencia gananciosa das grandes emprezas de transporte.

Nas paginas que aqui se seguem e referentes ao estudo da viação ferrea americana, em geral, tentarei traçar em grandes linhas o arcabouço desse organismo creador de progresso e exuberante de vida, que tal é a vasta e intrincada rede de linhas ferreas que cobre o territorio dos Estados Unidos.

INICIO E DESENVOLVIMENTO DO SYSTEMA FERRO-VIARIO AMERICANO

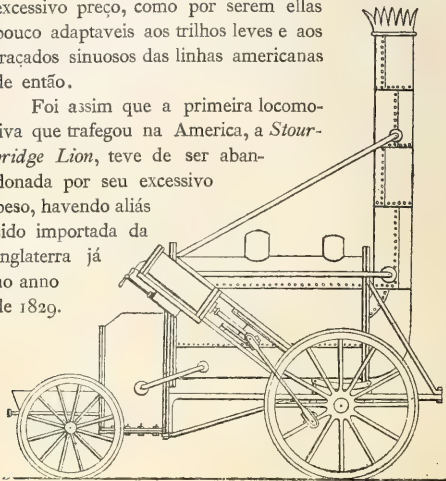
Embora consideradas desde o inicio da sua creação, como preenchendo funcções de caracter publico, as emprezas de viação ferrea gosaram, desde logo, nos Estados Unidos, não só da maior liberdade de acção como, tambem, foram ainda favorecidas com auxilios diversos por parte dos Estados e dos particulares.

Coincidindo a creação inicial das linhas americanas com um periodo de franca prosperidade agricola, desenvolvendo-se, por egual, a promissora industria mineira, já então auxiliada pela abertura de estradas e canaes, propicio se tornou o momento para emprehender a iniciativa particular uma tarefa que se tornou, com o decorrer dos annos, o mais ingente monumento levantado pelo engenho e trabalho humanos á civilisação universal.

Aos caminhos de ferro se deve o arroteamento das vastas planicies do Oeste, o rapido e economico transporte dos cereaes e dos productos mineiros, creando um inegualavel intercambio por todo o vasto territorio americano; a elles coube facilitar e promover a fundação desses centros de actividade, que se foram transformando nas actuaes grandes e ricas cidades, donde se irradiam hoje pelo mundo, em feixes luminosos os grandes principios de liberdade, como as mais bellas conquistas da intelligencia e das artes da paz, que são o apanagio e a gloria da civilisação americana.

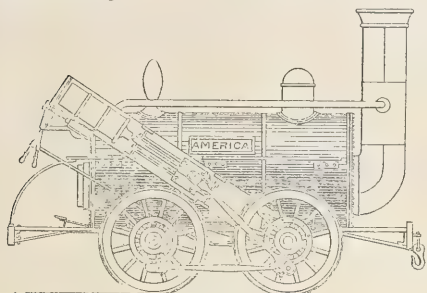
A' locomotiva se deve esse milagroso desabrochar da grandeza dos Estados Unidos.

Data de 1830 a construcção das primeiras locomotivas americanas, não tendo sido acompanhada de exito a introducção de locomotivas inglezas, não só pelo seu excessivo preço, como por serem ellas pouco adaptaveis aos trilhos leves e aos traçados sinuosos das linhas americanas de então.

Foi assim que a primeira locomotiva que trafegou na America, a *Stourbridge Lion*, teve de ser abandonada por seu excessivo peso, havendo aliás sido importada da Inglaterra já no anno de 1829.

The Rocket, 1829

Na propria Inglaterra a historica locomotiva *The Rocket*, de Stephenson, soffreu alterações importantes, posteriormente ao famoso concurso de Rainhill entre Liverpool e Manchester, em que ganhou notoriedade universal. Acima apresento um dos aspectos da *Rocket*,

sendo o esboço da locomotiva de 1830, na *Prancha I*, copia do original do conhecido engenheiro Nasmith que assistiu ao concurso de Rainhill.

A *Stourbridge Lion*, já mencionada, teve por irmã gemea a *America*, chegada aos Estados Unidos a 17 de Janeiro de 1829.

The America, 1829

Dimensões

Diametro da caldeira	49″
Comprimento	9′ 6″
Fornalha	48″ × 36″
Cylindros.	9″ × 24″
Diametro das rodas motrizes.	48″

A posição dos cylindros inclinados, é analoga á da *Rocket*, de 1829.

A *Stourbridge Lion*, embora chegada posteriormente, a 18 de Maio seguinte, foi, no emtanto, a primeira locomotiva que trafegou nos Estados Unidos.

Estas duas machinas foram construidas em New-Castle-on-Tyne, segundo desenhos de Horacio Allen, pela casa Robert Stephenson & Co.

Na *Prancha II*, destaco os desenhos das locomotivas de Hackworth's — *Globe,* de 1830 e *Middles Bord,* da «Stockton And Darlington Engine», tambem de 1830, bem como em vinheta esparsa, a *De Witt Clinton* de 1831, que põem em relevo o rapido progresso que acompanhou o desenvolvimento da locomotiva no anno de 1830.

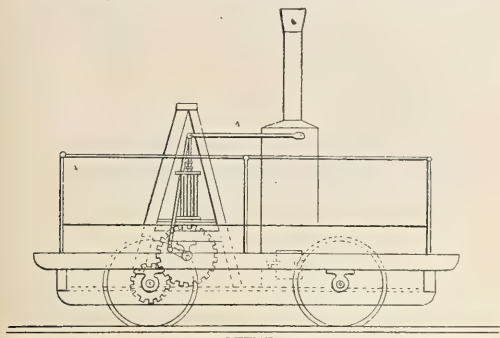
Por esse tempo já se achavam construidas nos Estados Unidos algumas centenas de milhas de *tram roads* em que a tracção era feita por força animal. Entre esses caminhos, destinados principalmente ao transporte de carvão, sobresahia o intitulado de «Baltimore & Ohio», com 13 milhas em trafego, em 1830.

Introduzida a tracção a vapor, attingia essa linha 135 milhas, em 1835.

O primeiro trilho da «Baltimore & Ohio» tinha sido assentado a 4 de Julho de 1828, por Charles Carroll, unico sobrevivente dos signatarios da «Declaração da Independencia», commemorando-se desse modo a grande data da liberdade, com o inicio de um melhoramento do qual devia provir a futura grandeza da patria americana.

Para certificar-se da praticabilidade da tracção a vapor nas linhas accidentadas da «Baltimore» & Ohio», Peter Cooper construiu, em 1830, uma pequena locomotiva, a *Tom Thumb*, que, pesando apenas uma tonelada, conseguiu rebocar, em rampa, com uma velocidade de 12 milhas, uma carga de 4,5 toneladas, pondo assim em prova os effeitos da simples adherencia.

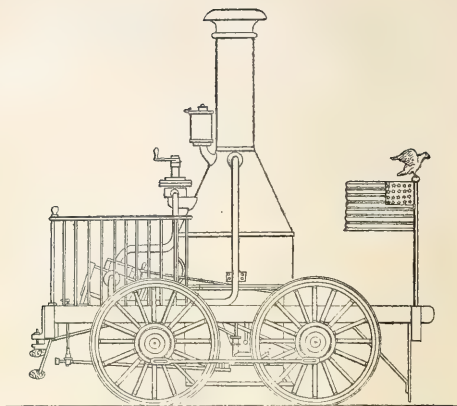
A *Tom Thumb* foi construida em Baltimore, nas officinas da « Baltimore & Ohio R. R. », por Peter Cooper, de New York.

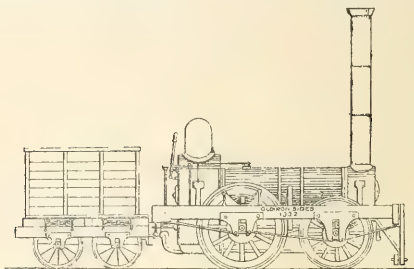
A caldeira, de typo vertical, era provida de tubos verticaes collocados por cima da fornalha. Um ventilador accionado por uma das rodas estabelecia forte tiragem.

The Tom Thumb, 1830

Dimensões

Cylindros.	3 1/4" × 14 1/2"
Rodas	2' 1/2

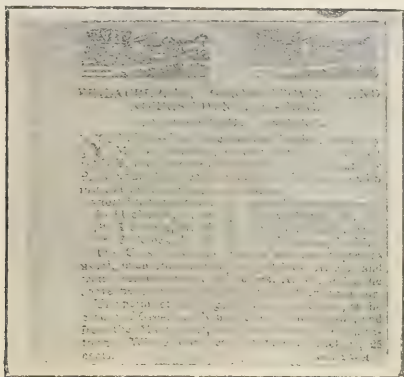
A *Tom Thumb* fez o seu primeiro ensaio a 28 de Agosto de 1830.

Encetou-se então nos Estados Unidos a construcção regular de locomotivas para serviço corrente e á « West Point Foundry Works », de New-York, coube essa primasia, com a montagem, em 1830, da locomotiva n. 1, intitulada *Best Friend* que iniciou o trafego entre Charleston e Hamburg.

The Best Friend, 1830

Em 1832, surge a primeira locomotiva Baldwin, *Old Ironsides*, construida por M. Baldwin, de Philadelphia.

The Old Ironsides, 1832

Dimensões da Old Ironsides. — Diametro da caldeira, 30"; Cylindro, 9 1/2"; Curso, 18"; Diametro das rodas motrizes, 54"; Diametro das rodas da frente, 45".

Os cylindros, presos á caixa de fumaça, atacavam o eixo motor por meio de duas manivellas; a caldeira continha 72 tubos de cobre, de 1 1/2" × 7", sendo o estrado composto de longerões de madeira, esteriores ás rodas. — Pesava a *Old Ironsides*, em ordem de marcha, cerca de 5 toneladas.

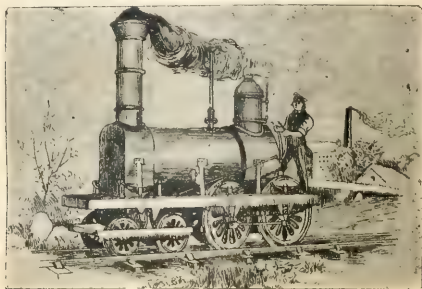
A titulo de curiosidade, apresento aqui o *fac-simile* do annuncio-horario das primeiras viagens da *Old Ironsides*:

Esta locomotiva fôra contractada por $4.000, preço reduzido, posteriormente, a $ 3.500.

Achava-se assim fundado o grande estabelecimento que, desde então, tem entregue ao trafego para cima de

20.000 locomotivas e que fabrica, actualmente, em média, 1.500 a 1.800 machinas por anno.

A locomotiva americana tomou muito cedo o seu cunho particular, differençando-se das locomotivas inglezas, pelo seu *truck* deanteiro, attribuido ao engenheiro John Jervis, da «Mohawk and Hudson Railroad» que o adoptou em 1831.

Pela mesma occasião Horacio Allen adoptou egual dispositivo, no «Charleston & Hamburg Railroad.»

Em 1836, James Brooks, de Philadelphia, construiu para Henry Campbell um typo de machina que por muito tempo foi conhecido pelas designações de *Campbell* ou *American*, sendo esta ultima a designação que permaneceu até hoje para as machinas desse typo.

First «Campbell» locomotive, 1836

E', como se sabe, o typo ainda usual da machina de passageiros, tendo dois eixos conjugados, precedidos por um *truck* de quatro rodas de pequeno diametro.

As barras de equilibrio, tão favoraveis á circulação nas novas linhas, apenas lastradas, foram introduzidas em 1837 pela fabrica Baldwin, segundo planos de Joseph Harrison Jr.

Os progressos da construcção de locomotivas foram successivos. Já em 1844 Ross Winans, de Baltimore, construia a sua primeira machina de carga munida de quatro eixos conjugados.

Seguiram-se-lhe, pouco depois, os typos *Mogul* e *Consolidation* e, finalmente, foram em todos esses typos introduzidos, successivamente, e ha poucos annos, novos aperfeiçoamentos, como sejam, o dispositivo *compound*, vindo da Europa, as valvulas cylindricas e, ultimamente, os superaquecedores, além de outros detalhes.

Para serviços mais pesados foram creadas as locomotivas de typo *Atlantic* e *Pacific* para trens de passageiros, e *Decapod*, *Mastodont* e *Prairie* para trens de cargas, além de outras para serviços especiaes, como a recente locomotiva articulada do typo *Mallet*, de 167 toneladas de peso, todo adherente, destinada a transportar pelas fortes rampas dos Alleghanys, os grandes trens de carvão, com destino a Baltimore.

Com o desenvolvimento que foi tendo a viação ferrea, em todo o paiz, foram os americanos chamados a melhorar, não só os seus typos de locomotivas, como os dos seus carros e vagões.

Cedo reconheceram esses mestres da industria dos transportes que, para não serem derrotados na grande luta interna, baseada na concurrencia de fretes, cumpria-lhes reduzir a despeza correspondente á unidade de trafego, reduzindo, para isso, ao minimo as despezas de

carregamento, transporte e manobras de vagões. Ora, para conseguir-se este *desideratum*, o meio mais prompto e efficaz era provocar successivo augmento nas massas a movimentar, para assim melhor distribuir as despezas, adoptando, para isso, um material rodante que melhor se coadunasse com esse pesado serviço de transporte.

Procuraram augmentar o trafego total com o fim determinado de reduzir o gasto e, portanto, de baratear o frete de cada tonelada transportada.

Foi assim que conseguiram, com o novo material de grande capacidade, baixar o frete que era ainda em 1880 de tres centavos, para o actual frete de menos de um centavo por tonelada transportada a uma milha.

Como os fretes modicos vieram naturalmente animar as industrias existentes e fomentar a creação de outras, as massas a transportar vieram finalmente attingir porporções colossaes, que teriam, por certo, provocado verdadeiras calamidades economicas e crises tremendas na industria, se o mercado de consumo americano não se tivesse mantido, como sempre, insaciavel, deante das necessidades crescentes de um povo avido de bem estar, e de um incremento de população como jámais se notara nos Estados Unidos.

De accordo, portanto, com as necessidades imperiosas do serviço do trafego, tiveram de renovar as companhias os seus vagões, como renovaram as suas locomotivas.

As machinas mais possantes e os vagões de maior capacidade, vieram finalmente a constituir esses enormes trens que transpõem montanhas e atravessam grandes

valles e planicies extensissimas, aproveitando quanto possivel a lotação dos vagões, como a força das machinas, arrastando o minimo peso morto relativo e empregando pessoal reduzidissimo em relação ao peso util transportado.

Ainda em 1899 o peso util de um trem de mercadorias era, em média, de 243 toneladas e, na «Pennsylvania R. R.», linha de trafego intenso, esse peso attingia apenas 400 toneladas.

Hoje são communs os trens compostos de 40 vagões, de 40 a 50 toneladas de carga util, pesando de 2.500 a 3.500 toneladas. Alguns se veem do peso de 5.000 toneladas.

As difficuldades de transporte de massas tão consideraveis acham-se hoje vencidas com a renovação do material rodante, com a reconstrucção das linhas sob nova e mais sabia orientação technica, com a substituição de pontes, tomando-se, por base de calculo, locomotivas e cargas de eixo de maior peso do que as actuaes, que já attingem, no emtanto, 66.000 lbs. ou cerca de 30.000 kilos, em cada um dos quatro eixos da ultima grande machina *Consolidation* da «Atchison Topeka e Santa Fé Railroad».

Pensa-se que o peso de 50.000 lbs. por eixo de locomotiva deve ser hoje considerado o minimo a admittir-se em calculos de pontes.

Quanto a pesos totaes, a ultima *Decapod* da linha acima tem um peso de 267.000 lbs. e, *tender* incluido, 401.000 lbs. ou 182.000 kilos.

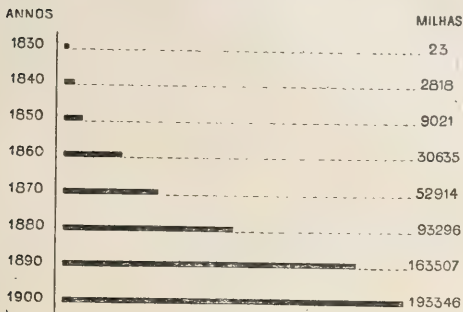
As difficuldades, que ainda restam ás emprezas de viação ferrea nos Estados Unidos, e que são, aliás, da

maior monta, residem no desenvolvimento forçado das estações terminaes e nas despezas colossaes que acarretam as acquisições indispensaveis de terrenos e propriedades nos grandes centros de producção e consumo, mormente para se eliminar as passagens de nivel.

Não admira, portanto, que após tão grandes esforços para desenvolver a sua rede de viação, como os que se empregaram entre os annos de 1880 e 1890, em cujo periodo se construiram 85.700 milhas de linhas, surgisse como que um estadio de repouso, aliás, passageiro.

Nos 10 annos que, decorreram entre 1890 e 1900, apenas se abriram ao trafego mais 33.856 milhas.

Em fins de 1900 possuiam os Estados Unidos 193.346 milhas de linhas ferreas sobre um total mundial de 510.476 milhas; ao passo que, no mesmo anno, toda a Europa apenas possuia 184.700 milhas.

DESENVOLVIMENTO DOS CAMINHOS DE FERRO AMERICANOS

Acompanhando a extensão das linhas ferreas foi ao mesmo tempo avolumando-se o capital empregado nas emprezas de viação.

Segundo o «Poor's Manual of Railroads», em 1900, orçavam os titulos de caminhos de ferro, em cerca de 12 bilhões e quinhentos milhões de dollars.

Essa enorme somma representa cerca da setima parte de 90 bilhões de dollars, valor a que a «Commissão das Industrias» elevou o total da riqueza dos Estados Unidos.

Facilmente se avalia da preponderancia e da influencia, que exercem os caminhos de ferro na vida americana, quando, com o formidavel capital acima indicado, se compara a somma relativamente bem mais modesta (!) de 878 milhões de dollars, a que attingiam englobados,

em 1904, os 3.732 estabelecimentos bancarios, que então funccionavam nos Estados Unidos.

Acha-se ahi a relação, sufficientemente expressiva, de 12 para 1.

Só a agricultura representa nos Estados Unidos um agglomerado de riquezas que se possa medir com o da sua viação ferrea.

No emtanto, bem modestos eram os fins a que se abalançavam as primeiras emprezas de viação deste extraordinario paiz.

Destinavam-se quasi exclusivamente a ligar diversos pontos do interior dos Estados de Léste e da Nova Inglaterra, particularmente da Pennsylvania, aos portos do Atlantico.

As linhas eram em geral pouco extensas e difficilmente se prestavam, com o seu deficiente material, ao percurso de longos trechos, sendo ao mesmo tempo penosas e caras as operações de baldeação.

A fusão das emprezas, ou a sua consolidação, como se diz na America, veio pouco a pouco, alterar o regimen existente e abrir os horizontes á futura organisação dos vastos systemas de linhas ferreas, que concentram hoje em si os transportes de passageiros e mercadorias em todo o territorio da União.

Assim é, que, em 1850, sete companhias exploravam os transportes entre as cidades de Albany e Buffalo; no anno seguinte uma só empreza as substituia.

Dois annos depois, novas transacções, com a linha ferrea de Hudson, davam vida á empreza que, em 1858, se constituiu finalmente na poderosa rede da «New-York Central Railroad».

Por seu lado, a «Pennsylvania Railroad Company» estabeleceu em 1852 a communicação entre Philadelphia e Pittsburg e, adquirindo concessões novas e absorvendo successivamente outras emprezas, veiu a constituir a mais poderosa das companhias de caminho de ferro dos Estados Unidos, consolidando assim em um só systema, numero superior a 200 companhias diversas.

Para que a viação ferrea se estendesse pelo Illinois e para além do Mississipi, fizeram-se liberalmente vastas concessões de terras publicas, regimen esse que se tornou extensivo a outras emprezas, por um longo periodo de annos, abrindo-se assim o Far West e construindo-se as linhas que foram, afinal e victoriosamente, ter ás aguas do Pacifico.

O Governo Federal cedia, em geral, ás emprezas, para o assentamento da linha, uma faixa de 200 pés de largo, de terreno devoluto, e cedia mais, para cada lado do eixo da estrada, lotes alternados, com seis milhas de fundo, o que perfazia seis milhas quadradas de terrenos para cada milha de linha construida.

Os lotes alternados, que o Governo se reservava, não deviam ser vendidos por menos de dois dollars e meio por cada geira (cerca de 4.000 metros quadrados).

A famosa linha do Pacifico teve concessões ainda mais favoraveis, não só pela maior difficuldade de construcção da estrada nas Montanhas Rochosas, como por serem os terrenos cedidos de qualidade inferior e sujeitos ás longas seccas do Far West.

O total de terras cedidas ás emprezas de viação ferrea attingia em Junho de 1902 a 97.976.637 geiras (cerca de 40 milhões de hectares) havendo ainda compro-

missos a liquidar pelo Governo, montando a alguns milhões de geiras.

O auxilio liberal prestado pelo Congresso ás emprezas de viação trouxe, como é notorio, rapido e immenso beneficio ao povoamento do paiz e ao seu subsequente progresso em todos os ramos da actividade humana.

Segundo os dados estatisticos, colligidos pela « Interstate Commercial Commission » até 30 de Junho de 1904, attingia, por essa época, a extensão das linhas ferreas nos Estados Unidos, 213.904 milhas. Addicionando-se-lhes as linhas duplas, triplices, quadruplas e desvios, chega-se a um total de 297.073 milhas.

A propriedade destas linhas repartia-se em 1904 por 2.104 associações diversas, que, por sua vez, se achavam agremiadas ou intimamente grupadas por interesses communs, de sorte que, na realidade, a administração das diversas redes da viação ferrea americana acha-se concentrada num limitado numero de agrupamentos financeiros.

Dizem egualmente as estatisticas que em 1904 achavam-se em serviço nas linhas americanas 46.743 locomotivas, sendo 11.252 de passageiros, 27.029 de carga, 7.610 de manobras e 852 não classificadas.

O material de transporte comprehendia 39.752 carros e 1.692.194 vagões, além de 66.615 vagões de uso proprio das emprezas.

Os algarismos acima correspondem a uma média de 220 locomotivas e 8.474 vagões por 1.000 milhas de linha.

O numero de passageiros por locomotiva e por milha foi de 1.948.382.

A tonelagem-milha por locomotiva de carga attingiu 6.456.846.

Póde-se considerar que, desde 1904, acha-se o material rodante na sua totalidade provido de freios de ar e de engates automaticos.

Para pôr em movimento tão complexo e possante mecanismo, qual o das linhas ferreas americanas, achamse distribuidos pelos seus correspondentes serviços nada menos de 1.295.121 empregados e trabalhadores, seja, em média, 611 pessoas por 100 milhas de linha.

Esse pessoal se subdividia em 48.746 empregados administrativos, 415.721 empregados e trabalhadores encarregados da conservação das linhas e construcções, 261.819 encarregados do material rodante, tracção e conservação e 566.798 empregados do trafego propriamente dito.

O numero de machinistas era de 52.451, o de foguistas 55.004, de conductores de trem 39.645 e finalmente o de manobreiros e guardas de 106.734.

A totalidade de salarios pagos a esse enorme pessoal montou em 1904 em 817.598.810 dollars.

Por essa occasião o capital das vias-ferreas orçava por $ 13.213.124.679, o que dá uma média de 46.265 dollars por milha de linha em trafego.

Quanto ao serviço de transportes em 1904, foi elle consideravel.

Transportaram-se 715.419.682 passageiros, produzindo um total de 21.923.213.536 passageiros-milha.

O numero de toneladas transportadas attingiu o total de 1.309.899.165 o que dá 174.522.089.577 para o calculo das toneladas-milha.

A renda média por passageiro e por milha foi de dois centavos e a da tonelada-milha 78 centesimos de centavo ($0,0078).

O resultado final da exploração deu um coefficiente de 67,79 por cento para as despezas em relação á renda geral do trafego, que elevou-se a $ 1.975.174.091.

A renda geral se subdividiu nos seguintes *itens:*

Passageiros.	$	444.326.991
Correio.	$	44.499.732
Bagagem	$	41.875.636
Diversos	$	10.914.746
Mercadorias.	$	1.379.002.693
Diversas cargas	$	54.554.293

A renda média por milha foi de $ 9.306 e a despeza de custeio $ 6.308.

A renda liquida total foi de $ 636.277.858 o que dá a média, por milha, de $ 2.998.

Comparando-se as taxas de frete e de passageiros na Europa e nos Estados Unidos, verifica-se que neste ultimo paiz os fretes de mercadorias são calculados a um preço tão reduzido que na Europa se o consideraria como ruinoso; ao mesmo tempo deve-se reconhecer que a taxa de transporte de passageiros é ainda relativamente assaz elevada, apezar de não exceder de dois centavos por milha de percurso, em carros communs.

Como é universalmente sabido, nenhum paiz se acha em condições de offerecer ao publico tarifas tão modicas como os Estados Unidos.

Ahi o transporte se faz em massa, os vagões trafegam perfeitamente lotados e o carvão custa apenas $ 2

a tonelada ou cerca de 6$, da nossa moeda, ao actual cambio.

Accresce que, sendo a média de percurso da tonelada superior a 130 milhas, nesse facto se encontra a explicação do melhor aproveitamento do material rodante, emquanto que o percurso médio nas linhas européas é raramente superior a 80 kilometros ou 50 milhas.

Levando em conta a forte concurrencia que entre si fazem as linhas americanas e, deante das considerações acima, é natural estabelecer-se que o frete médio da tonelada transportada difficilmente poderá, em qualquer paiz, descer abaixo de um centavo por milha.

Ao cambio actual, ter-se-hia ahi o limite de 20 réis por tonelada-kilometro ou 20$, da nossa moeda por 1.000 kilometros de percurso. Esse limite é inadmissivel para as linhas brasileiras que pagam o carvão á razão de 36 shillings ou cerca de 29$ a tonelada no porto de mar, ou cinco vezes o preço do carvão americano.

A fixação das tarifas das estradas de ferro americanas acha-se inteiramente ligada ao methodo de administração das emprezas, que, como foi dito, se fundiram com o tempo em um limitado grupo de interessados.

Constituiram-se, aos poucos, os grandes «systemas» de viação, á testa dos quaes se encontram sempre homens ousados e emprehendedores, de temperamento «aggressivo», segundo a pittoresca expressão empregada pelos americanos para definir os homens de acção, promptos a entrarem em luta pelo dominio das suas emprezas, como dos seus interesses ou mesmo da sua simples vontade.

Esses administradores, geralmente de alta envergadura financeira, prestigiados pela posse de fortunas colos-

saes, que lhes servem de formidavel arremesso nas longas e porfiadas lutas de interesses, trabalham, sem cessar, pela conquista de novas zonas de producção ou d'aquelles pontos altamente estrategicos, que lhes possam proporcionar a monopolisação de certos e determinados transportes.

A influencia tenaz, porém, nem sempre benefica desses homens na alta administração das linhas ferreas, dá-lhes um dominio, para bem dizer absoluto, nos conselhos como nas assembléas de accionistas.

Chega a tal ponto esse dominio, que a propria designação das sociedades ou agremiações, constituindo os systemas de viação mais notaveis e importantes dos Estado Unidos, é, em geral, desconhecida do publico, que só distingue esses systemas pelo nome dos homens que os dirigem.

Assim é que, as linhas do Nordeste, entre as quaes se destaca a importantissima via ferrea que liga New-York aos lagos do Canadá e a Chicago, formando á Companhia «New-York Central», fazem parte do poderoso grupo «Vanderbilt».

Tem-se ahi o «Vanderbilt System», com as suas 20.000 milhas de excellentes linhas, atravessando riquissimas zonas industriaes e possuindo trechos, que rendem para cima de $ 60.000 por milha ou cerca de 100 contos de réis, da nossa moeda, por kilometro.

As linhas «Vanderbilt» servem á região mais populosa dos Estados Unidos e o serviço de passageiros ahi alcança uma importancia excepcional.

Tanto as linhas como as estações, mórmente as terminaes, são das mais perfeitas e luxuosas.

O excellente material rodante satisfaz aos requisitos de uma população densa e activissima.

Para cima de 70.000 vagões trafegam entre New-York, Boston, Chicago e St. Louis.

Rivalisando com o systema «Vanderbilt» em perfeição e commodidades no serviço de passageiros, sobrepujando o, porém, em movimento e grandeza no transporte de mercadorias, tem-se o colossal agrupamento, constituindo uma immensa rede de mais de 23.000 milhas de linhas, formando o «Pennsylvania System», sob a habil direcção do presidente Alexandre Cassatt, a quem cognominam os seus amigos o Nestor dos caminhos de ferro americanos.

Esta rede, a mais pujante organisação de viação ferrea do mundo, apresenta uma larga frente sobre o Atlantico desde New-York até o sul da bahia de Chesapeake e estende as suas linhas de Philadelphia, na direcção dos lagos Erie e Michigan, alcançando Buffalo, Cleveland, Toledo e Chicago. Chega a St. Louis e a Burlington no Mississipi.

Serve aos importantes centros de Indianopolis, Cincinnati e Columbus.

O ponto, porém, em que a «Pennsylvania» concentra os seus poderosos meios de acção, é na região carbonifera de Pittsburg, que é ao mesmo tempo o maior centro de producção de ferro e de aço do mundo.

Pittsburg produziu por si só em 1802, 5.590.600 toneladas de aço e ferro, ou pouco menos da metade de toda a producção americana.

No mesmo anno a totalidade da producção allemã era de 7.780.700 toneladas e a da ingleza de 5.102.450.

O movimento total de cargas no districto de Pittsburg excedeu, em 1902, a 86 milhões de toneladas, sendo portanto cinco vezes maior do que o movimento de exportação pelo porto de Londres.

Pittsburg conta 5.000 estabelecimentos industriaes, representando um capital de 500 milhões de dollars.

E' Pittsburg egualmente o principal ponto de exportação do petroleo, attingindo 30 milhões de barris ou pouco menos de metade da producção total dos Estados Unidos.

A Russia no mesmo anno exportou ao todo 52 milhões de barris.

Nas fabricas de Pittsburg consomem-se annualmente 10 milhões de metros cubicos de gaz natural, fornecido por emprezas, cujo capital orça por 60 milhões de dollars.

Além da industria de machinismos electricos, muito desenvolvida, Pittsburg possue importantes fabricas de louça, crystaes e vidro.

Ahi se trata do fabrico de materiaes e objectos de aluminio assim como do preparo da cortiça, cuja producção approxima-se de tres milhões de dollars.

A fabricação de vagões de aço absorve 500 mil toneladas de metal e exige o trabalho de 11.000 operarios.

A producção annual, orça por 60.000 vagões, ou, em média, cerca de 200 por dia.

A fabricação do coke opera-se em 28.000 fornos, comportando 14 milhões de toneladas de carvão.

O coke produzido representa um valor de 33 milhões de dollars.

Pittsburg com os seus 750.000 habitantes, operosos e energicos, com as suas industrias em plena actividade, distribue as suas riquezas não só pelas vias ferreas, que a servem, como pelo extenso e rico valle do Ohio, que ahi nasce da confluencia do Alleghany e do Monongahela, e que, por sua vez, atirando-se no Mississipi leva fluctuando, aguas abaixo, até Nova Orleans, o ferro, o aço e o carvão da zona de Pittsburg.

Comprehende-se bem o valor incalculavel que para uma empreza de viação ferrea, representa a posse do trafego de tão descommunal centro de producção, como é Pittsburg, cujo movimento é maior do que o conjunto dos tres grandes emporios de New-York, Philadelphia e Chicago.

E' pois natural que os directores da «Pennsylvania» tratassem de chamar, como o fizeram, ao seu systema, todas as vias de accesso, que penetravam na região accidentada, que cerca Pittsburg.

No emtanto, George Gould, o audacioso presidente da agremiação de linhas que constitue o «Gould System» conseguiu forçar a entrada do baluarte da «Pennsylvania», mediante uma linha de montanha, de 60 milhas de extensão, em que se não attingiu a 1 °/₀ de rampa e em que as curvas traçadas têm um raio minimo de 382 metros.

De todo o traçado, 60 por cento desenvolvem-se em linha recta.

Tratando-se de reducção de despezas de tracção e de economia de fretes, para melhor dar o assalto á « Pennsylvania », os engenheiros de George Gould fizeram prodigios.

Em um percurso de 20 milhas perfuraram-se 8 tunneis dos quaes dois custaram, juntos, cerca de 2 milhões de dollars.

Em um aterro empregaram-se cerca de 800.000 metros cubicos de terra em uma extensão approximada de um kilometro.

A linha foi tão rectificada que, em um ponto, póde-se, da entrada de um tunnel, avistar a sahida opposta de um segundo tunnel directamente ligado ao primeiro, e em linha recta, por uma ponte sobre o rio Mingo.

Finalmente, a ponte monumental em *cantilever* sobre o rio Monongahela, com uma abertura no vão central de 812 pés (248 metros) e pesando 7.000 toneladas, estabeleceu a almejada ligação da soberba linha de George Gould com o coração de Pittsburg, apezar dos ingentes esforços empregados, durante dois annos de luta, pela directoria da «Pennsylvania» para impedir por todos os meios a entrada do concurrente poderoso e temido.

Esta victoria estrondosa, que fez grande ruido nos Estados Unidos, custou, porém, ao « Gould System » nada menos de 25 milhões de dollars.

George Gould conseguiu desviar para as suas linhas grande parte da exportação das usinas ligadas ao grupo Carnegie e representando 16 milhões de toneladas de aço por anno.

A Directoria da « Pennsylvania », porém, não arrefeceu o seu animo, e de anno em anno, mais aper-

feiçôa o seu material e mais corrige e melhora as condições technicas das suas linhas.

Possuia em serviço, em 1905, cerca de 4.700 locomotivas, 4.000 carros para trens de passageiros e de malas de correio e 200.000 vagões de mercadorias.

Creou em Altoona officinas de construcção e reparação de machinas e vagões, em tão vasta escala, que causam real admiração ao profissional que as percorre detidamente.

Altoona, pela sua situação no sopé Leste dos Alleghanys, funcciona como estação de triagem, aliás de vastas proporções, em que se fazem a composição e a recomposição dos trens ascendentes e descendentes.

De Pittsburg, distante 117 milhas, recebe Altoona intermina veis trens de carvão e material metallico; carregamentos estes que se destinam principalmente aos portos de Baltimore e Philadelphia.

Em sentido opposto, os trens que vêm das costas do Atlantico ou de Washington, em direcção a Pittsburg ou Buffalo, são cortados em Altoona, recebendo machinas de reforço para permittir-lhes galgar a serra e transpôr os Alleghanys.

Altoona é uma creação da Companhia Pennsylvania e conta hoje 52.000 almas, além de uma população suburbana, em grande parte constituida por italianos em numero superior a 8.000.

Desses habitantes, 13.000 são empregados da Companhia.

Nos vastos terrenos em que se fazem os diversos serviços de triagem e manobras de trens, existem linhas, sommando em extensão 205 milhas ou 328 kilometros.

Mil e cincoenta chaves estabelecem a ligação dessas linhas.

Em pleno serviço, sobe a 10.500 o numero de vagões que podem ser recolhidos nas linhas de triagem.

A composição dos trens é feita por gravidade, tirando-se maxima vantagem do accidentado do terreno e da facilidade e presteza com que, automaticamente, se ligam os carros por occasião da manobra, mesmo em velocidade regular.

Em 1904, Altoona despachou 15.260 trens na direcção Léste e 16.984 na de Oeste.

O conjunto de vagões carregados e vasios correspondente a esses trens subiu a 1.465.883.

O maximo movimento diario foi de 5.867 carros.

Entre Pittsburg e Altoona circulam de 80 a 100 trens por dia, espaçados geralmente de 11 a 14 minutos.

De Altoona a Pittsburg o movimento é menor de um terço: os trens, porém, de marcha moderada recebem um reforço de duas machinas, variando a lotação dos trens ascendentes entre 1.500 e 1.750 toneladas.

Os trens destinados aos portos do littoral pesam entre 2.500 e 3.850 toneladas. Altoona é um exemplo dos aperfeiçoamentos introduzidos tanto nas officinas, como nas linhas e no serviço do trafego da grande rede americana. Esses aperfeiçoamentos trazem sempre o cunho do methodo administrativo da Companhia Pennsylvania.

De facto, esta empreza encerra em si, até certo ponto, o historico do progresso da viação ferrea dos Estados Unidos.

A « Pennsylvania » foi a iniciadora da maioria das reformas introduzidas no material das linhas americanas.

A primeira fornalha de aço applicada nos Estados Unidos a uma locomotiva, pertencia a uma machina da « Pennsylvania », construida em 1861.

Tambem a ella devem os americanos a introducção do trilho de aço Bessemer em 1863; do freio de ar e do *block signal*.

Ainda agora, se observa que ao espirito progressista do superintendente geral da locomoção da « Pennsylvania », o distincto engenheiro Gibbs, se deve a propagação das machinas a quatro cylindros equilibrados, adoptando elle francamente o typo da machina *compound* franceza « De Glehn », hoje, para bem dizer, classico.

Os engenheiros que visitaram a Exposição de St. Louis tiveram occasião de apreciar a bella e custosa installação especialmente organisada pela Companhia Pennsylvania, destinada aos ensaios e estudos minuciosos das locomotivas e de seus apparelhos motores.

No momento actual, a grande linha americana emprehende um trabalho digno da sua pujança e do seu futuro.

Refiro-me ao systema de tunneis que vão ligar New-Jersey a Brooklin, por baixo dos leitos do North River e East River, perfurando entre elles de lado a lado a Ilha de Manhattan, em que se acha implantada a cidade de New-York.

Uma estação luxuosa e original, cuja plataforma se achará a 7 metros abaixo do nivel das ruas da cidade, porá em communicação o publico com as linhas de chegada e sahida, tendo por destino Brooklin e Long Island de um lado, e o continente, do outro.

Essa estação occupará, na superficie do solo, o bloco delimitado pelas 7ª e 11ª avenidas e pelas 31ª e 33ª

ruas, seja um rectangulo de 430 pés de largo por 780 pés de comprimento.

O grande salão de espera terá 320 pés por 110 e uma altura de 150 pés. ($98^m \times 31^m \times 46^m$).

A extensão total do trecho em tunnel sob o North River é de 5, 7 milhas ou 9 kilometros, approximadamente.

O tunnel sob o rio Hudson (North River) é obra monumental, tanto pelo seu valor proprio de caracter technico, como pelas difficuldades de construcção que pareciam tornar inexequivel o audacioso projecto.

O tunnel tem o seu inicio na ilha Manhattan, por uma unica galeria tubular de 605 pés, cujo tecto é constituido por um vigamento de aço; esta galeria receberá quatro linhas que ligar-se-hão a um trecho de tunnel, composto de 3 tubos, dos quaes o central é destinado ás linhas de circulação e os lateraes ás linhas accessorias.

Este trecho apenas tem um comprimento de 1.096 pés, ao fim do qual o tubo central se bifurca em dois tubos gemeos e parallelos, que receberão cada um, uma linha singela.

Deste terceiro trecho, 5.947 pés são inferiores ao leito do rio. O accesso para New Jersey do lado opposto do rio faz-se em rampa de 1,30 por cento.

Um poço-chaminé ventilará o tunnel em New Jersey.

Os tunneis sob o East River são construidos debaixo dos mesmos principios.

Estas obras, de magnitude rara, acham-se em pleno andamento e são orçadas em 50 milhões de dollars.

Pelo que aqui tem sido exposto, bem se concebe a pujança e a abundancia de recursos de que dispõe a

« Pennsylvania » para enfrentar com todos os problemas que a sua propria grandeza vae successivamente estabelecendo. Convém, no emtanto, observar que, sob este ponto de vista, a « New-York Central & Hudson Rail Road » rivalisa com a « Pennsylvania ».

Ainda agora, lança-se aquella companhia na construcção de uma nova e gigantesca estação terminal em New York, em que se vão despender 40 milhões de dollars.

Nessa estação devem movimentar-se, por dia, cerca de 2.000 trens, incluidos os de suburbios. A tracção de todos os trens, que penetrarão na ilha de Manhattan até á nova estação central, se fará pela eletricidade, seja por automotoras, seja por possantes locomotivas, especialmente construidas para os pesados trens da «N. Y C. & H. R. R.»

Quanto, porém, ao methodo administrativo a «Pennsylvania» não tem rival nos Estados Unidos.

Os processos, ahi empregados, mais se approximam dos que formam a base das administrações das linhas ferreas européas.

A discriminação das funcções é caracteristica na «Pennsylvania R. R.»

Os chefes dos diversos serviços, em que se subdivide a alta administração do «Pennsylvania System» são profissionaes que se fizeram notaveis dentro da propria empreza, pela exactidão e regularidade de serviço, que provaram saber manter nas suas repartições.

O accesso é a regra habitual da «Pennsylvania.»

Não se busca nessa companhia impressionar o publico e os accionistas, com medidas sensacionaes e rui-

dosas, como succede com outras emprezas, aliás importantes, dos Estados Unidos.

Não são de sua essencia nem as bruscas modificações do seu pessoal administrativo e technico, nem os golpes de especulações, tendentes a angariar dedicações pessoaes e lucros mais ou menos fantasistas para os seus accionistas.

A administração da «Pennsylvania» é de indole conservadora, embora intelligentemente progressista.

Os melhoramentos, que promove com liberalidade, são sempre consequentes a estudos e ensaios aturados.

Compara-se na America do Norte o funccionamento do systema «Pennsylvania» com o de um mecanismo de relogio, pela sua regularidade calma e pela exactidão com que tudo se move nesse apparentemente intrincado dedalo de oito associações diversas, das quaes, cada uma de per si, representando dezenas de companhias, tem amplos elementos de vida e riqueza.

Entre estas, occupa posição saliente e bastante autonoma a «Companhia Baltimore & Ohio», intitulada a «pioneer» dos caminhos de ferro americanos, datando de 1827 a sua organização e possuindo, hoje, uma rede de 4.340 milhas ou perto de 7.000 kilometros.

A propria magnitude do systema da «Pennsylvania» exige que as reformas ahi sejam maduramente pensadas e que, para as executar, se tenha sempre á mão um pessoal intimamente ligado á empreza e dedicado ao seu engrandecimento.

E' este o caso da grande empreza que soube, com o tempo, organizar em beneficio do seu numeroso pessoal, bellas e humanitarias instituições de amparo, dando-lhes

ao mesmo tempo um caracter de elevado alcance social, não tendo em vista a méra protecção esmolér, que repugna ao americano, mas sim garantir o empregado e sua familia contra as vicissitudes do trabalho, dos accidentes e da propria vida, em troca dos seus serviços e da sua dedicação.

O «Relief Department», organisação de seguro de vida, offerece aos empregados da «Pennsylvania» a vantagem de não correrem por conta dos segurados as despezas geraes de administração, sempre reconhecidamente extravagantes nas companhias de seguros de vida.

Essas despezas são pagas exclusivamente pela «Companhia Pennsylvania» em beneficio das taxas dos seguros.

Quanto á garantia que offerecem esses seguros, facil é de comprehender o quanto é ella superior á das mais ricas companhias de seguros de vida, pois que é representada pelos colossaes haveres da «Companhia Pennsylvania».

Além do «Relief Department», creou a Companhia o «Pennsylvania Railroad Pension Fund», do qual são retiradas as pensões para os empregados antigos, aposentados em tempo razoavel.

Ao visitar o signatario destas linhas as officinas de Altoona, teve occasião de conhecer pessoalmente um velho *master mecanic*, que já pouco frequentava as officinas e estava em vesperas de receber festivamente a sua aposentadoria.

Convém salientar que nenhuma contribuição é retirada do salario do empregado para a sustentação do fundo de pensão.

E' este exclusivamente alimentado pela «Companhia Pennsylvania».

A simples matricula de engenheiro ou trabalhador, como empregado da Companhia, dá-lhe logo o direito á pensão, emquanto for mantido em serviço pelo bom desempenho de seus deveres.

Como incitamento á economia e á formação de peculios para os seus trabalhadores e operarios, existe a instituição «Pennsylvania Employers Saving Fund» que recebe quantias até o valor de $100 por mez, que se não podem accumular além do limite de $500.

Os empregados, cujos vencimentos mensaes são superiores a $300, não podem aproveitar-se dessa caixa.

Os juros pagos pela companhia, pelos depositos são calculados á razão de 3,5 %, podendo as quantias a depositar ser recebidas, sem despezas, por qualquer agente, incumbido da venda de bilhetes de passagens da Companhia, facilitando assim e, como que induzindo, aos habitos da economia.

Desde 1887 o «Saving Fund» recebeu para mais de dez milhões de dollars de economias, tendo sido pago, nesse mesmo periodo para cima de um milhão de dollars de juros.

O fim dessa caixa é crear peculios, cuja boa applicação a administração da «Pennsylvania» promove com o maior zelo, bem avaliando o quanto a elevação moral do operario facilmente se desenvolve com o bem estar da familia e a satisfação do viver confortavel, tão caro ao operario americano.

Nesta ordem de idéas seis milhões de dollars têm sido retirados do «Saving Fund» para serem em-

pregados na acquisição de predios e bons titulos de carteira.

Para quem visita Altoona e suburbios, o aspecto da população, toda operaria, impressiona pelo seu trajar, que bem se afasta do das populações operarias da Europa, visivelmente inferiores e faltas do asseio, que nos Estados Unidos é mais do que um habito, para se tornar quasi uma preoccupação.

Do mesmo modo as vivendas isoladas, circumdadas de varandas calmas e de frescos relvados, em nada se parecem com os enormes e tristes quarteis industriaes das grandes cidades da Europa Central.

O desenvolvimento aqui dado á exposição dos methodos administrativos da «Companhia Pennsylvania» é motivado pela crença de que difficilmente se encontrará, no mundo industrial, um caso tão curioso e altamente instructivo como este, em que uma agremiação possuidora de tão pujantes riquezas, ao mesmo tempo que as emprega com intelligencia em movimentar as forças productoras do paiz, crea, em volta de si, um ambiente de sympathia e admiração pelo tino social, com que tem sabido ligar o desenvolvimento do paiz e o intelligente manejo da fortuna particular ao bem estar do trabalhador.

Como «System» o da «Pennsylvania» é, por certo, o mais considerado dos Estados Unidos, equiparando-se ao «Vanderbilt», quanto á sympathia, que rodeia em geral o nome da mais popular dynastia financeira que existe nos Estados Unidos: a do «Commodor Vanderbilt».

Além dos dois grandes systemas, aqui citados, mais 17 outros enfeixam em seu *control*, para cima de quatro quintas partes do total da rede americana.

Desses 19 systemas, oito constituem as mais importantes corporações, comprehendendo estas a administração directa ou por *control* de 2/3 da extensão total das linhas ferreas dos Estados Unidos.

Além das linhas «Vanderbilt e Pennsylvania», entram mais na lista dessas oito corporações os systemas geralmente conhecidos pelos nomes de «Morgan», «Atlantic Coast Line», «Gould», «Harriman», «Moore» e «Morgan Hill».

O systema «Morgan», comprehende, além de outras, a linha do Lehigh Valley e o Southern Railway, com cerca de 7.000 milhas de extensão.

O «Coast Line» abrange diversas linhas da costa do Atlantico e a Companhia Louisville and Nashville, com 5.000 milhas, esta ultima.

Quanto ao «Gould System», de cujas tendencias «aggressivas» já foi dado aqui exemplo com a difficultosa entrada em Pittsburg, occupa elle situação particular pela circumstancia de constituir a rede cujas malhas mais se alargam pelo territorio americano, embora não se possa comparar com os systemas da «Pennsylvania» e «Vanderbilt» quanto á intensidade do trafego das suas linhas.

A extensão total do systema Gould é de 16.000 milhas ou 25.600 kilometros.

O seu baluarte principal é a margem direita do Mississipi.

Toda a região Oeste banhada pelo grande rio, desde St. Louis até New Orleans, é inteiramente coberta de linhas ferreas.

Como enormes tentaculos, partem de St. Louis as linhas de exploração commercial que, pelo rico valle de Wabash, affluente do Mississipi, em rumo Nordeste, atravessam os mais vastos campos de milho que existem, attingindo os emporios de Chicago, Detroit, Toledo e Buffalo, sobre o lago Erie, onde tem assim os seus portos do Norte, como em New Orleans e Galveston tem os seus portos do Sul.

De Toledo, emporio do trigo, do ferro e do cobre, desprende-se a linha, intitulada de «Wheeling and Lake Erie», transformada hoje, de modesto caminho de ferro pertencente a companhias de minas de carvão, em uma das mais preciosas linhas do systema «Gould».

Foi, precisamente, dessa linha que aquelle financeiro lançou o audacioso ramal que foi ter a Pittsburg, transpondo o Monongahela e atacando em pleno coração os interesses da «Pennsylvania».

Uma vez em Pittsburg e a cavalleiro dos Alleghanys, resolveu George Gould levar ao Oceano os seus trilhos e estabelecer em Baltimore a sua terminal maritima de Leste.

Por golpes successivos, adquirindo linhas secundarias, explorações carboniferas e concessões diversas, pôde finalmente Gould tornar em realidade o

seu plano, enfrentando, porém, diariamente, com os interesses colligados das linhas «Vanderbilt», «Pennsylvania» e «Morgan», que julgavam ter apertado tanto as redes dos seus systemas, ao longo do Atlantico, que nenhuma falha mais restava para a entrada de novo concurrente.

Se, do lado Nordeste, o systema Gould fez sentir o seu poderio, não menos avassalador se mostra elle nas longinquas paragens do Oeste, no Estado de Kansas, onde procura monopolisar o avultadissimo transporte do trigo de Kansas City; sóbe pelo Missouri até Omaha, no Nebraska, e Council Bluffs e Des Moines, no Iowa.

E' de Kansas City que se desprende a linha «Missouri-Pacific» que vae direita a Oeste, em Pueblo, no sopé das Montanhas Rochosas, entroncar na Denver & Rio Grande R. R., tentaculo ultimo do «Gould System» na direcção Oeste.

Chegado a Ogden depois de transpor a crista da grande cordilheira, e, deixando em caminho a região mineira de Utah, os campos irrigados de Montrose e o rico centro de Salt Lake City, em pleno massiço montanhoso, espera Gould alcançar, em breve, as aguas do Pacifico, até onde pretende alargar o campo das suas lutas financeiras, tendo para isso já em construcção as suas linhas para S. Francisco da California, o prospero porto do Grande Oceano.

Descendo, por outro lado, de St. Louis e atravessando o Arkansas, succedem-se as linhas que vão ter ao porto de Galveston, entre New Orleans e os limites do Mexico.

Ultima-se actualmente nova linha, estudada para os grandes transportes, em competencia com a propria na-

vegação do Mississipi e destinada a desafogar St. Louis, na época das grandes colheitas, attrahindo para Galveston o movimento de exportação, intensissimo por essas occasiões.

Essa linha em que só se empregam curvas de grande raio, não tem declividades superiores a 3/10 °/₀, compondo-se o leito respectivo de trilhos de 84 libras de peso por jarda ou cerca de 42 kilogrammas por metro corrente.

Tentando, finalmente, chamar para a sua rede grande parte do movimento de intercambio com as linhas mexicanas, Gould dirigiu sobre El Paso, no extremo Texas, como sobre Laredo, na fronteira, á margem do Rio Grande, duas linhas de grande desenvolvimento.

O exame de um mappa das linhas americanas põe em relevo a magnitude do systema Gould; no centro do paiz, tendo St. Louis como cidadella, notam-se apertadas malhas de linhas ferreas que se ligam ao Norte com os grandes lagos, a Leste com o Atlantico em Baltimore, ao Sul com o golfo do Mexico, em New Orleans e Galveston e com a Republica do Mexico em Los Pasos.

E' de notar que a recta traçada deste ultimo ponto a Buffalo, atravessando os Estados Unidos em uma immensa diagonal, corta St. Louis a meia distancia, o que bem salienta a posição excepcional, que occupa aquella cidade como ponto estrategico de todo o systema Gould.

O desenvolvimento dado a esse systema tem merecido graves criticas, pretendendo muitos que não corresponde elle ás necessidades reaes das regiões por elle servidas, traçando-se linhas de primeira ordem sem o

necessario discernimento technico, pela unica inspiração do chefe voluntarioso, que procura concentrar em suas mãos a direcção de todos os serviços, sem possuir no emtanto conhecimento exacto das linhas e das regiões que estas atravessam.

O systema «Gould» é antes uma colossal machina de guerra industrial do que um apparelho de paz, fomentador de trabalho e de producção.

E' justo, no emtanto, ponderar que, sob o impulso de George Gould, o porto de Galveston tem tomado incremento talvez superior ao de todos os portos do Golfo e do Atlantico, mórmente no movimento de exportação.

Por outro lado, as estatisticas indicam que o centro de gravidade da riqueza americana vae-se deslocando para Oeste, o que presagia bello futuro para as linhas ferreas que servem o centro do paiz, entre as quaes as do «Systema Gould» occupam saliente posição.

Do «Harriman System» ha a notar que é elle constituido por emprezas de viação, cujo estado financeiro era precario ao tomar-lhes a direcção, em 1898, o presidente Edward Harriman, que, em menos de dez annos, as transformou technica e financeiramente fallando.

Das linhas Harriman a mais notavel, não tanto pela sua extensão, como pelo seu historico é a linha da «Union Pacific», ligada intimamente ao progresso da região Oeste dos Estados Unidos.

Esta linha foi, como é universalmente sabido, o primeiro trabalho de folego emprehendido na travessia do Oeste, atravez de desertos e montanhas, no intuito de

estabelecer os transportes de oceano a oceano. Essa linha, longa de mais de 3000 milhas, é ainda hoje a principal arteria por onde circula a vida americana de Leste a Oeste.

Onde, porém, se manifesta com mais expansão o «Harriman System» é na sua testada sobre o Pacifico, começando em Portland, o prospero porto do septentrional Estado de Washington, até Los Angeles, a pittoresca e maravilhosamente desenvolvida cidade maritima do Sul da California.

Nessa região occidental domina o «Harriman System» por meio da «Companhia Southern Pacific», com as suas 10.000 milhas de linhas ferreas. De Los Angeles parte o traçado que, acompanhando a fronteira mexicana, vem por Los Pasos entrelaçar-se no Estado do Texas com as linhas de «Gould».

O systema «Harriman» é geralmente citado como sendo aquelle em que talvez melhor se tenha patenteado os bons resultados de uma sabia e energica iniciativa na reorganização de vias ferreas decahidas.

Apenas collocado á testa do systema a que veio a dar o nome, Harriman tratou, sem demora, de modernisar as linhas da sua empreza, melhorando-lhes o traçado e reformando o seu material rodante.

As novas locomotivas que adquiriu foram estudadas sob o ponto de vista de diminuir o numero de typos, simplificando a substituição de peças de sobresalente, uniformisando, quanto possivel, todo o material de modo a economisar tempo e dinheiro nas reparações, reduzindo, ao mesmo tempo, o capital immobilisado nos *stocks* de materiaes.

Esta uniformisação a typos «Standard» tende, sobretudo, a permittir um melhor aproveitamento do material de tracção, por ser mais expedito e regular o fornecimento de sobresalentes por parte do armazem central.

As linhas «Harriman» são superiores a 18.000 milhas de extensão e são trafegadas por mais de 3.000 locomotivas e 90.000 carros e vagões.

Ao elaborar o plano de uniformisação do material de tracção foram fixados em quatro os typos das novas locomotivas a construir.

Adoptaram-se os seguintes: «*Atlantic*» para os trens de passageiros e «*Consolidation*» de forte tonelagem, para os trens de carga.

Como typo intermedio, destinado a satisfazer as necessidades dos trens pesados de passageiros e dos trens leves e rapidos de mercadorias, fixou-se o typo «*Pacific*».

O quarto typo adoptado foi o de machinas pesadas de manobras, «*Switcher*».

O material antigo preencherá as exigencias do serviço para as quaes os novos typos possam parecer exaggerados.

Os pesos adherentes desses quatro typos de machinas são os seguintes:

105.000 lbs. para o *Atlantic*.
141.000 lbs. » » *Pacific*.
187.000 lbs. » » *Consolidation*.
150.000 lbs. » » *Switcher*.

Os esforços de tracção que desenvolvem, applicando-se o coefficiente de 0,85, são respectivamente 23.506 lbs, 29.920 lbs., 43.299 lbs. e 27.915 lbs.

A não ser o typo *Switcher* que tem valvulas *american balanced*, todos os outros são providos de valvulas cylindricas, de curso egual, 6".

Actualmente trafegam para cima de 400 locomotivas dos typos acima, todas munidas de cylindros singelos.

No emtanto, devem tambem já estar trafegando quatro locomotivas, typo *Pacific*, ás quaes se estudou adaptar o dispositivo *four cylinder balanced compound*, destinadas á linha da «Oregon Railroad & Navigation Company», filiada ao systema Harriman.

Todas as cabines dos quatro typos de machinas são eguaes, com pequenas differenças na parte que abraça a caldeira.

O estudo da uniformisação foi levado ao ponto de crear-se modelos unicos de peças que se adaptam indifferentemente a qualquer dos tres primeiros typos de machinas.

São as seguintes:

Caixas de lubrificação e seus mancaes de bronze, dos eixos motores.

Ditas dos eixos do jogo deanteiro.

Chaminés.

Eixos do jogo.

Sinos e caixas de areia.

Apitos.

Pharóes.

Mancaes de puxavantes.

Mancaes de braçagem.

Engates.

Peças de domos de vapor.

Torneiras, valvulas, copos de lubrificação.
Mangueiras de tender.
Cepos de freio.
Excentricos e collares.
Engates de união da machina e tender.
Caixas de lubrificação de eixos de tender.
Cinzeiros.
Valvulas de descarga.
Grelhas.
Hastes de pistão com 4″ de diametro.
Embuchamento metallico.
Dito para valvulas.
Trucks de tender.
Valvulas de garganta e conductos de vapor.
Valvulas de segurança.
Nivel d' agua, typo Klinger, com reflector.
Injector Nathan, n. 10.
Lubrificador Nathan « *Bull's Eye* ».
Portas de caixa de fumaça.
Manometros.
Bujões de lavagem e muitas outras peças de menor importancia.

Não se acha incluido na relação acima grande numero de peças, communs apenas a dois typos de machinas.

E' bem claro que a uniformisação de tantas peças, muitas das quaes devem ter theoricamente dimensões proporcionaes aos esforços a que têm de resistir, traz como consequencia serem muitas dellas de dimensões e pesos excessivos, pois que diversos são aquelles esforços em machinas de typos differentes.

No emtanto, convém levar em conta os inconvenientes desse excesso de peso, que acarreta augmento do custo das machinas mais leves sem vantagem correspondente para o machinismo motor, assim como diminue o rendimento da locomotiva, obrigada a transportar um excesso de peso morto sem acção sobre a sua capacidade de tracção.

Os inconvenientes acima apontados são, porém, contrabalançados, com vantagem, pela economia de capital a empregar em sobresalentes e pelo menor preço que, por seu lado, acarreta a simplificação dos typos e modelos por occasião da acquisição do material.

O exemplo dado pela administração das linhas «Harriman», parece animar outras administrações a tentarem eguaes dispositivos na medida do razoavel e possivel.

Passando ás linhas que constituem o « Moore System », ahi se encontra talvez o mais efficaz agente do povoamento da região central dos Estados Unidos e o maior propugnador da agricultura americana.

As suas linhas estendem-se do Nordeste ao Sudoeste, de Chicago a Los Pasos, passando por Kansas City; vão a Denver, o grande centro mineiro do Colorado, nas fraldas das Montanhas Rochosas; sobem a St. Paul e Minneapolis, a cidade das grandes moagens de trigo e das vastas serrarias e penetram ao Norte até ao afastado South Dakota.

Para o Sul vão até ao Texas, estreitando as suas malhas no novo Estado de Oklahoma, em pleno desabrochar de suas culturas varias.

Em St. Louis, como em Memphis o systema « Moore » toca ao Mississipi.

Importante como é, comporta elle, no emtanto, apenas duas grandes corporações — a « Chicago Rock Island and Pacific R. R » e a « St. Louis and S. Francisco R. R », geralmente conhecida pelo « Frisco System ».

A « Rock Island » tem 8.000 e a « Frisco » 5.000 milhas de extensão.

Estas linhas e seus ramaes cruzam-se por toda a melhor parte da zona dos trigaes, a tão conhecida facha, dita « *wheat belt* », que, entre o Mississipi e o meridiano de 98° de longitude oeste, corre de Norte a Sul desde o Canadá até o Golpho do Mexico.

Nos Estados do Sul atravessam as linhas da « Rock Island » grandes trechos em que abunda a cultura do algodão.

O grande ramal, que atravessa o Mississipi em Memphis, penetra até Birmingham no Estado de Alabama e ahi recebe os grandes carregamentos do mais importante districto metallurgico dos Estados Unidos, depois de Pittsburg.

Embora só as linhas que exploram a California se interessem particularmente pelo cultivo das fructas, excepcionalmente tem tambem « a Rock Island » nesse cultivo um factor de renda digno de consideração.

O planalto de Ozark, ao sul do Missouri e abrangendo um trecho Norte do Kansas, pelo seu clima, especialmente favorecido, exporta carregamentos immensos de maçãs, conhecidas por « *big red apple* ».

Só o condado de Washington, Ark, conta para mais de 2 milhões de macieiras.

Além de outras fructas, exportadas pelas Companhias de Expressos e Encommendas, figura na grande exportação, com um coefficiente elevado, o pecego de Ozark, correspondente á lotação de mais de mil vagões de 20 toneladas uteis, por anno.

Resumindo, observa-se que as linhas «Rock Island» são activas competidoras da rede « Gould », tanto no centro como no Sul dos Estados Unidos, onde a Rock Island constroe actualmente, em New-Orleans, vastissima estação maritima, provida de caes e armazens que tomam sobre o Mississipi uma frente de proporções extraordinarias.

A administração da «Rock Island» tem sempre empregado os methodos faceis e de rapida execução, que bem se coadunam com a natureza e o espirito simples da gente do Oeste, menos formalista do que a da zona costeira ou de Léste.

A esses methodos se deve em grande parte o povoamento do solo pelo auxilio efficaz prestado pela «Rock Island» á acção do «Immigration Bureau».

«A Rock Island» incumbiu-se de propagar as instrucções officiaes interessando a cultura, e fundou estações de ensaio, distribuindo folhetos e sementes.

Cita-se, como exemplo de iniciativa intelligente e sagaz, a campanha a que anda ligada a «Rock Island» no intuito de tornar pratica e remuneradora a cultura do trigo duro da Russia, proprio para terrenos seccos e quentes, na facha semi-arida, que corre parallelamente á zona do trigo e para Oeste do meridiano de 89°.

Apezar das culturas regulares, corajosamente emprehendidas, tornou-se difficil dar extracção ao trigo, que,

pela sua dureza caracteristica, encontrou logo resistencia por parte das emprezas de moagem.

Desejosa no emtanto, de levar avante a unica cultura capaz de valorisar as immensas charnecas que se alastram pelas suas redes do Sul, a «Rock Island» entrou em combinação com as emprezas de moagem de Minneapolis para obter as melhores condições para o preparo da farinha e, assim animada, experimenta actualmente entrar no mercado de Marselha e em outros do Mediterraneo, onde o trigo duro é procurado.

Conta a administração da via-ferrea que os processos adeantados da cultura americana conseguirão equiparar os preços do trigo duro das *farms* do « Far West» ao produzido pelo miseravel *mujick* das planicies do Volga.

Quanto ao material rodante, a « Rock Island » tem ultimamente despendido fortes sommas na sua renovação, de accordo com o programma estabelecido por uma commissão especialmente incumbida de tal assumpto.

Assim é que em relação ás locomotivas foi, por essa commissão, fixado em sete o numero de machinas typo *Standard*, a adoptar nas futuras construcções, comprehendendo: duas *Consolidation* respectivamente de 180.000 e 160.000 libras de peso adherente; duas *Ten-Wheel*, de 133.200 e 134,000 libras de peso adherente, variando a funcção de cada uma destas duas machinas em relação ao diametro das rodas, sendo o das da primeira de 65 pollegadas, e o das da segunda de 69 pollegadas; um typo *Pacific*, de 136.000 libras; um typo *Atlantic* e um typo *Switcher*, de 138.500 libras.

Cinco destes typos de machinas *Standard* constam da *Prancha III* correspondendo-lhes os seguintes valores para o esforço de tracção:

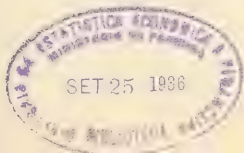
40.000 libras para o *Consolidation*.
31.400 » » » *Ten-Wheel*.
31.000 » » » *Pacific*.
24.700 » » » *Atlantic*.
31.200 » » » *Switcher*.

Funcção diversa da da maioria das linhas dos differentes systemas aqui expostos, preenche na vida da viação ferrea americana a rede do Noroeste dos Estados Unidos, intitulada «Hill ou Morgan Hill System», cujas principaes corporações ou companhias associadas são a «Great Northern» e a «Northern Pacific» com cerca de 6.000 milhas cada uma e a «Chicago Burlington and Quincy» com 8.500 milhas de extensão.

O total desta rede é de cerca de 23.000 milhas ou 37.000 kilometros, maior que o de qualquer dos outros systemas em que se grupam as linhas americanas.

No emtanto, o inicio do agrupamento Hill teve logar, ha pouco mais de 30 annos, em 1875, com a acquisição que então fez o seu actual presidente, Mr. James Hill, atilado e energico canadense, do modesto caminho de ferro do Estado de Minnesota, de nome «St. Paul & Pacific».

Foi esta linha que deu origem ao «Great Northern» que vae actualmente terminar em Puget Sound no Paci-

fico, enraizando-se em St. Paul e atravessando o Dakota e o Montana.

O successo dessa empreza encaminhou o *control* do grupo Hill sobre a Companhia «Northern Pacific», por occasião das difficuldades financeiras por que passou esta ultima empreza em 1893, anno de agudissima crise para as linhas ferreas americanas em geral.

Entrando assim de posse de magnificas estações maritimas sobre o Pacifico e da região florestal do Noroeste dos Estados Unidos, confinando com o Canadá, tendo por centro de exploração o reconcavo de Puget Sound no Estado de Washington, comprehendeu o presidente James Hill que, só a preços reduzidissimos, lhe seria viavel o transporte das longas e grossas tóras de pinho e cedro das margens do Pacifico para os centros de consumo da região de Leste.

O preço então em vigor para esse transporte era de 90 centavos por 100 libras de peso, totalmente prohibitivo.

Como, porém, antes de iniciar-se o transporte de madeiras de Puget Sound, o movimento Leste-Oeste era o predominante no trafego da linha «Great Northern», resolveu esta empreza entrar em accôrdo com os proprietarios de florestas, propondo-lhes encarregar-se ella do transporte das tóras a 2.000 milhas, á razão de 50 centavos por 100 libras, ou cerca de 30$000 da nossa moeda, por tonelada de peso real, para todo aquelle percurso, ou cerca de 9 réis por tonelada-kilometro.

Alcançando o fim almejado, pela passagem ulterior da preponderancia do trafego para a direcção de Léste, necessario se tornou fomentar a movimentação da pro-

ducção das regiões agricolas do Centro e do Sul para os portos de Puget Sound.

Nesse emprehendimento é que James Hill poz em relevo a largueza de suas concepções e o merito extraordinario de uma administração tão atilada, como profundamente conhecedora do methodo verdadeiramente scientifico de organizar o serviço de transportes, tendo por mira o frete minimo possivel.

Conseguiu Hill levar as suas linhas a 3.000 milhas de distancia, á região do algodão, ao Alabama e ao Texas, adquirindo a «Chicago, Burlington and Quincy R. R.» que poz os portos de Puget Sound em communicação directa com Chicago, na região dos lagos, com St. Louis no valle do Mississipi e com Denver, a rainha do Oeste, encostada ás fraldas das Montanhas Rochosas.

Com a «Burlington» obteve James Hill o fornecimento directo de madeiras ao Estado de Iowa, o Estado culminante quanto ao consumo desse material.

De Chicago e Minneapolis chegam hoje annualmente a Seattle, em Puget Sound, dois milhões de barricas de farinha de trigo que se destinam aos portos do Oriente, mórmente da China.

O algodão que, em 1901, procurava a sahida pelos portos de Seattle e Portland, era calculado em cerca de 6 mil toneladas, no estado bruto, e 13.000 fardos em tecidos.

Em 1905 os algarismos respectivos sobem a 80.000 e 64.000.

No intuito de apalpar o mercado do metal no Oriente, James Hill fez uma primeira tentativa feliz.

Sabendo que trilhos de fabricação européa eram offerecidos no Japão a $ 29 a tonelada, conseguiu dos fabri-

cantes americanos um preço modico de $19,50, para aquelle material, propondo-se elle fazer o transporte terrestre e maritimo por $8. Com a margem de $1.50, iniciou Hill a exportação de trilhos, que é hoje corrente, como a de outros artefactos de baixo preço da industria americana.

O desenvolvimento que o systema Hill veiu trazer aos portos de Tacoma e Seattle, metropole do Estado de Washington, manifesta-se pela consideravel tonelagem geral, que attingiu a 2.000.000, em 1904, representando um valor de $75.683.554, dos quaes mais de metade corresponde á exportação.

Para que o serviço economico das suas linhas não viesse a ser contrabalançado pela imposição de pesados fretes maritimos, James Hill entrou em accordo com a importante empreza japoneza de navegação «Nippon Jusen Kaisha» e mais tarde fez construir os dois Leviathans do Pacifico, os vapores *Dacota* e *Minnesota* de 28.000 toneladas cada um.

Seja aqui dito de passagem que Puget Sound, em que se acham os portos de Seattle e Tacoma é um verdade iromar interior, ao qual dá accesso o Estreito de São João de Fuca; esse mar penetra pela terra firme para além de 200 milhas de littoral.

A profundidade é em geral, consideravel, havendo differenças de altura nas marés de 9 a 18 pés.

O porto de Tacoma tem 3 milhas de largura na entrada, com 16 milhas de littoral.

As installações maritimas da linha «Northern Pacific» custaram $15.000.000 e correspondem ao desenvolvimento rapido de Tacoma, que é o porto do Pacifico que

possue maior navegação transoceanica, sem exceptuar S. Francisco da California.

O Estado de Washington, cuja expansão foi para assim dizer, impulsionada pelas emprezas de viação, occupa para mais de 30.000 homens no córte e preparo de tóras e couçoeiras, recebendo de salarios annualmente, cerca de $20.000.000.

A producção é de $35.000.000 annuaes e a parte della remettida para Leste correspondeu, em 1904, ao carregamento de 77.941 vagões.

Conhecendo-se o que aqui tem sido exposto, em relação aos methodos administrativos de James Hill e ao desusado successo dos seus emprehendimentos, bem se concebe como seja possivel, em um paiz novo e possuidor de riquezas naturaes, promover-se a sua rapida expansão, toda vez que a iniciativa intelligente, amparada por fortes capitaes, se alliar á uma grande liberdade de acção dos administradores e á continuidade de direcção suprema da empreza exploradora.

Referindo-se a James Hill, dizem os americanos que George Gould herdou as suas linhas ferreas, que Harriman adquiriu o dominio das do seu systema, mas que James Hill creou e construiu a sua rede, hoje tão altamente valorisada pelo forte amparo financeiro que encontra no grupo Morgan, com suas ramificações nas praças de Londres e Berlim.

As linhas Hill têm em geral o cunho da nova orientação dada ao traçado das linhas americanas.

Dirigido o seu estudo no sentido de permittir quanto posssivel a reducção do frete á ultima expressão, sem a preoccupação do *quantum* relativo ás despezas de con-

strucção, dentro dos largos limites pre-estabelecidos para cada trecho, tornou-se possivel aos engenheiros da linha satisfazerem aos reclamos do trafego. Nesta ordem de idéias foi pre-estabelecido que as linhas do « Great Northern » deviam permittir limitar-se o frete maximo em 40 centavos para 100 libras de peso de madeira transportada a 2.000 milhas de distancia o que corresponde a cerca de 8 réis por tonelada-kilometro.

Á força de trabalho conseguiram os engenheiros de Hill transpôr as Montanhas Rochosas na altitude de 5.199 pés em Summit, a 1.146 milhas a Oeste de St. Paul.

No emtanto, a « Union Pacific » (Harriman System) mantem-se nas « Rochosas » por centenares de milhas em altitudes superiores a 6.000 pés, tendo a culminancia em Scherman, perto de Cheyenne, a 8.000 pés de altitude.

A « Canadian Pacific » galga os « Rockies » (Montanhas Rochosas) em Stephen, a 5.286 pés de altitude apenas, sem conseguir, por isso, um bom traçado economico, pois que, na descida para as aguas do Pacifico, em Kicking Horse Pass o *grade* attinge quatro por cento em uma extensão de cinco milhas.

Com o seu traçado, tão vantajoso para a tracção, consegue, portanto, a « Great Northern » que os seus trens de passageiros transponham as Montanhas Rochosas empregando a simples tracção e desenvolvendo a velocidade de 35 milhas ou 56 kilometros por hora.

Um escriptor diz, pittorescamente, que James Hill pretende ignorar a existencia das Rochosas pois que os seus engenheiros retiraram-nas dos seus mappas.

As vantagens praticamente reconhecidas dos processos de James Hill muito têm contribuido ultimamente

para o melhoramento de grande numero de linhas americanas.

Diz-se que no systema « Harriman » tem-se despendido nestes ultimos tres annos para cima de $20.000.000 em abaixamentos de *grades* e em rectificações de traçados.

Como consequencia das modicas tarifas, que o traçado das linhas Hill póde tolerar, a tonelagem por ellas transportada tomou incremento extraordinario, facto que, por sua vez, permittiu successivas reducções nos fretes desde 1883.

Nesse anno era de 341.539.997 o total de toneladas-milha e o frete médio 1,968 centavo.

Em 1903, a tonelagem attingiu 3.606.835.176 e o frete baixou a menos de um centavo (0,^{c}857).

Segundo uma recente declaração do proprio James Hill, custa-lhe o transporte do trigo do Estado de Washington a Liverpool, atravez dos Estados Unidos e do Atlantico, á razão de 20 centavos o *bushel* (36,^{l}348), o que corresponde approximadamente a 16$000 da nossa moeda ao cambio actual, por metro cubico.

Convém observar que as cargas transportadas nas linhas do « systema Hill », o são geralmente por sua natureza, em grandes massas e mesmo a granel.

Por outro lado, o combustivel encontra-se a preço modico, variando entre $1 e $4, existindo nas proximidades do littoral de Puget Sound abundantes jazidas de carvão.

Com a exposição aqui feita do systema « Hill-Morgan », completei a noticia relativa aos oito principaes agrupamentos que fazem parte da rede geral da viação

americana e que são: o « Vanderbilt », o « Pennsylvania », o « Morgan », o « Atlantic Coast Line », o « Gould », o « Harriman », o « Moore » e, finalmente, o « Morgan-Hill ».

Abrangem esses oito « systemas » nada menos de 130.000 milhas ou 210.000 kilometros de linhas ferreas.

Antes, porém, de terminar esta resenha, cabe aqui apresentar um outro « systema » de mais de 8.000 milhas de extensão, não sómente importante por si proprio como pelo muito que se tem salientado, resistindo ás lutas, que, em volta da sua autonomia, se têm travado entre os demais grandes systemas, no intuito de conseguir-se chamal-o á subalternisação de um poderoso *control*.

Refiro-me ao « Atchison, Topeka and Santa Fé Railroad system », hoje superiormente dirigido pelo Sr. Ripley, que, em poucos annos, viu crescerem as rendas de $30.000.000 a $68.070.000 e a receita média de $4.750 a $8.300 por milha.

Uma particularidade desta linha é a de ser a unica que tenha ao mesmo tempo sua terminal maritima em S. Francisco e sua terminal de Leste em Chicago.

Só a « Santa Fé » está em condições de fazer transportes directos em suas proprias linhas e em seus proprios vagões, desde um a outro desses pontos que delimitam a região central-oeste dos Estados Unidos.

O valor desta circumstancia poderá ser devidamente apreciado, sabendo-se que a Chicago affluem do Norte, Leste, Oeste e Sul, nada menos de 22 linhas ferreas differentes que distribuem, ao penetrarem na grande cidade dos lagos, as suas terminaes por sete estações, movi-

mentando diariamente 1.042 trens, dos quaes 744 são de suburbios.

Em seu trajecto, de um extremo a outro e, pelos seus ramaes, a « Santa Fé » cruza e corta as linhas dos grandes systemas que tecem, entre St. Louis, Denver e Galveston, uma apertada téla de linhas concurrentes e rivaes.

Tanto Galveston no golpho do Mexico como Los Angeles, no sul da California, muito devem á acção da « Santa Fé ».

Por outro lado é a « Santa Fé » indicada como sendo o theatro de burlas engenhosas, tendentes a estabelecer monopolios diversos, creando lutas industriaes, como a que se terminou, não ha muito tempo, lançando ao abandono e ás selvas a região e as propriedades das minas de carvão da « Caledonian Coal Company ».

Convém fazer notar que as minas alliadas da « Santa Fé », que obtiveram o almejado monopolio de carvão, acham-se sob o *control* de John D. Rockfeller, o grande capitalista mundial que tanto se celebrisou nas crueis campanhas emprehendidas pela « Standard Oil Company » de que é presidente, contra os proprietarios de poços de petroleo do Estado de Kansas, motivando a energica intervenção dos governos do Estado e Federal.

A « Standard Oil » monopolisa, para bem dizer, o commercio do petroleo, não só nos Estados Unidos, como em toda a parte.

Possue em Independence, centro da extracção do petroleo no Kansas, vastas bacias em plena exploração; como, porém, o petroleo bruto extrahido, tanto pela « Standard Oil » como pelos 650 possuidores dos 1.500

poços da região, não tivesse consumo local, resolveu a « Standard Oil » facilitar a exportação, creando, em Neodeska, uma refinaria com a capacidade de trabalho diario de 2.500 barris.

Para essa refinaria foi, em poucos mezes, dirigido grande numero de canalisações subterraneas de petroleo bruto, petroleo que era pago á razão de $1.35 em principios de 1903, subindo em dezembro do mesmo anno a $1.38, preço maximo alcançado no Kansas.

Ao mesmo tempo, a producção saltou bruscamente de 331.799 barris, em 1902, para 1.128.592, em 1903.

Deante de tão consideravel producção resolveu a « Standard Oil » levantar na propria cidade de Kansas, uma enorme refinaria para trabalhar diariamente 10.000 barris de petroleo bruto, construindo simultaneamente um cano collector, de nada menos de 116 milhas ou 186 kilometros, que entrega, sem cessar, á sua usina de Kansas, o petroleo extrahido dos numerosos poços, ligados áquelle cano mestre por uma rede de mais de 1.000 milhas de canos secundarios.

As refinarias de Neodeska e Kansas, comtudo, apenas podiam beneficiar 12.500 barris, ao passo que a extracção já então chegára a 18.000 barris diarios.

A « Standard Oil » executando o seu premeditado plano de monopolio, construiu, perto de Neodeska, em uma planicie de 126 geiras, ou 50 hectares, 124 enormes tanques metallicos, de 35.000 barris de capacidade cada um.

Por essa occasião os possuidores de poços julgavam-se felizes; os preços eram bons e a « Standard Oil » comprava sempre.

Forte de seus recursos, e garantida pelos seus immensos depositos, começou então a «Standard Oil» a apresentar exigencias quanto á qualidade dos oleos offerecidos, a ponto de fraquearem as cotações de $1.03 em Junho de 1904 a $0.93 em Julho do mesmo anno.

Foi então que toda a trama exploradora da formidavel companhia se manifestou em plena evidencia. Um bello dia annunciaram, como de facto, as companhias de viação ferrea, que serviam a região do petroleo, mórmente a «Atchison, Topeka and Santa Fé R. R.» que, a partir do mez de Agosto seguinte, o petroleo transportado em carros-tanques pagaria 17 centavos em vez de 10, por cem libras de peso, e que o gallão seria calculado como pesando 7,4 libras e não mais 6,4 libras como até então.

Estas determinações das linhas ferreas faziam subir o preço do transporte de um carro-tanque, de $48 para $94,35, entre Chanute e Kansas City.

O petroleo bruto foi simultaneamente baixando até 80 centavos por barril de 42 gallões. No emtanto o petroleo refinado mantinha-se no preço de $3.60 por 30 gallões.

A «Standard Oil» continuava apparentemente a despachar o seu petroleo em carros-tanques como os dos demais possuidores de poços, quando na realidade ella o fazia por meio da sua canalisação, lançada na faixa do leito da linha «Santa Fé» e a condições vantajosissimas, embora mantidas secretas.

Chegadas as coisas a este pé, surgiu violenta reacção contra os monopolisadores colligados, dando ensejo

a que o governo de Kansas cogitasse do estabelecimento de refinarias estadoaes.

Na sua mensagem de Janeiro de 1905 o Governador O. W. Hoch assim se exprimiu, com emphase e energia:

> « Os nossos interesses na industria da extracção do petroleo estão sendo vilipendiados. Antes do que permittir que os grandes monopolisadores nos roubem os beneficios dos vastos reservatorios de petroleo, conservados pelo Creador sob o nosso solo, estou inclinado a dirigir a minha attenção para o aspecto social deste assumpto, recommendando o estabelecimento de uma refinaria de petroleo de nossa propriedade e em nosso Estado, para assim garantir a nossa riqueza e proteger o nosso povo. »

Travou-se então a luta entre o povo de Kansas e a « Standard Oil » terminando pela votação da lei creando a refinaria do Estado e obrigando as emprezas de viação a baixarem as suas tarifas.

A « Santa Fé » obedeceu, abaixando o frete de Humboldt para Kansas City de $78.54 para $27.50.

A luta com a « Standart Oil » e seu famoso presidente John Rockfeller, continúa porém, ainda, e nella se tem envolvido a alta administração da republica, guiada pelo presidente Roosevelt, que, como é sabido, move guerra incessante contra todos os *trusts*.

As criticas, por vezes acerbas, motivadas pela conducta irregular de certas linhas americanas, fazem egualmente ponderar o quanto são estas, por seu lado, exploradas pelos grandes exportadores que, tendo á

sua disposição diversas linhas para os seus transportes, as incitam a burlar a lei, sob pena de perderem a sua clientela, exigindo para isso abatimentos e rebates secretos.

Esta situação é tambem, em grande parte, fructo da formidavel concurrencia que entre si fazem linhas parallelas e destinadas a servir ás mesmas zonas.

Nos centros como Chicago, St. Louis, New Jersey, Kansas City, Galveston, Denver, St. Paul e outros, a concurrencia toma antes o aspecto de uma rivalidade aggressiva.

Muitas linhas foram construidas, não com fito de desenvolver culturas ou industrias, mas exclusivamente para deslocar interesses já creados.

Não são, pois, de extranhar, os ruidosos baques que se ouvem de tempos a tempos por entre o borborinho do trabalho e do progresso.

Consideradas, porém, no seu conjunto, as redes de viação ferrea dos Estados Unidos têm sido para a nação o seu maior elemento de expansão, o verdadeiro pioneiro do seu povoamento e o creador da sua formidavel riqueza.

Cabe, finalmente, observar que, mesmo nas suas rivalidades de interesses, os administradores americanos são sempre animados daquelle espirito largamente optimista que os faz prever como infallivel o successo dos seus emprehendimentos e como patriotico o seu constante e activissimo labutar.

Assim é que a reducção das tarifas, que tanto tem beneficiado a lavoura como a industria, é o resultado de um immenso e pertinaz esforço das ad-

ministrações dos caminhos de ferro americanos, no sentido de dar ao serviço de transportes uma feição industrial, procurando não só bem servir ao publico, como vir ao encontro de suas necessidades, captando-lhe as sympathias; orientação essa que, transmittida a todo o pessoal, estimula as iniciativas e movimenta com suavidade todo o mecanismo administrativo nas suas relações com o publico, sempre acatado como o grande cliente que é.

A este proposito e a titulo de simples curiosidade aqui transcrevo uma original carta–manifesto, dirigida á população do Estado do Kansas pelo presidente da Companhia «Atchison Topeka and Santa Fé R. R.» o Sr. Ripley, no intuito de evitar que a Assembléa Legislativa desse Estado levasse avante o seu proposito de exigir um abaixamento na taxa de passageiros.

Diz o Sr. Ripley:

« Ao povo do Kansas. — A Companhia que actualmente possue e administra a linha de «Santa Fé» tem pouco mais de 10 annos de existencia.

Sabeis que nesses 10 annos a linha foi consideravelmente melhorada e reconstruida, reformando-se-lhe em larga escala o seu material rodante?

Sabeis que o leito das suas linhas principaes é hoje tão bom, como o melhor de qualquer outra linha e superior ao da maioria dellas; que os ramaes têm egualmente sido melhorados, tanto quanto o têm permittido os recursos da Companhia, em dinheiro e pessoal?

Sabeis que para chegar a tal resultado teve a « Santa Fé » de despender nesses 10 annos, só no Estado de Kansas, nada menos de 17 milhões de dollars, dos quaes boa parte foi retirada da renda da estrada, que poderia ter sido distribuida aos accionistas e outra parte tomada de emprestimo?

Sabeis que nestes 10 annos os titulos preferenciaes têm sido apenas remunerados com a média annual de 2,87 por cento de juros

e que os accionistas pouco mais têm recebido além de dous por cento ao anno?

Julgaes por ventura que esses lucros tenham sido excessivos e que aquelles que arriscaram as suas economias na empreza tenham sido remunerados em excesso?

Póde-se comparar esses lucros aos do lavrador ou aos do negociante?

Sabeis que o percurso dos trens de passageiros no Kansas dobrou nestes ultimos 10 annos e que os trens da «Santa Fé» são tão confortaveis e luxuosos como os de qualquer linha do mundo?

Sabeis que as taxas de passageiros na «Santa Fé» são tão baixas como as de qualquer linha dos Estados a Oeste do Ohio e do Michigan, apezar de terdes uma população de 18 habitantes apenas, por milha quadrada, ao passo que o Illinois, tem 86, o Iowa 40 e o Missouri 45?

Sabeis que muitos trens de passageiros circulam no Kansas, em pura perda, para simples commodidade dos seus habitantes?

Sabeis que a reducção das passagens pequena economia viria trazer á população do Kansas, ao passo que essa reducção acarretaria, por cada dollar economisado por um habitante, alguns milhares de dollars de prejuizo á Companhia?

Se conheceis todas estas coisas como verdadeiras, qual a razão ou justificativa para que se peça á vossa Assembléa a votação de uma lei tendente a reduzir a taxa de passageiros?

Pensamos poder demonstrar perante qualquer Juiz ou Tribunal que a reducção da taxa é injusta, equivalendo á confiscação da nossa propriedade; não queremos no emtanto entrar em conflicto com os poderes publicos; não desejamos manter-nos em constantes litigios, embora no intuito de preservar os nossos direitos.

Acreditamos que, achando-se o povo orientado da situação e dos factos, as manifestações de politicos demagogos e os artigos sensacionaes da imprensa serão desprezados.

A «Santa Fé» deseja conduzir os seus negocios com toda lisura, respeitando devidamente os direitos do publico: não se oppõe á fiscalisação publica e a uma regulamentação razoavel; deseja, acima de tudo, manter-se fóra da politica, defendendo-se, no em-

tanto, em caso de ataque, protestando, muito justamente, contra a eleição de um candidato, cuja platafórma apenas o apresenta como sendo *adverso aos caminhos de ferro.*

Esta nossa conducta seria a de qualquer cidadão ou de qualquer empreza do Estado, em analogo caso de ataque.

Se as minhas asseverações são verdadeiras, não podeis por certo, applaudir a agitação levantada em volta da taxa dos 2 centavos; se duvidardes das minhas asserções eu darei provas de sua correcção.

Não desejo ser attrahido a uma controversia pela imprensa com politicos e demagogos, mas no caso de cahir esta carta nas mãos de qualquer honesto eleitor, que duvide das minhas allegações ou deseje informações mais completas, eu me acho prompto a responder a qualquer communicação que me seja dirigida de boa fé. —*C. P. Ripley*, Presidente da «A. T. &. S. F. Ry. C.»

Esta carta salienta magistralmente a indole dos administradores americanos e a energica habilidade com que defendem os interesses e os direitos das emprezas que dirigem.

Não é, porém, sómente, pelos seus meritos pessoaes de administradores, que se tornam salientes os chefe de serviços e os *general managers*: muito tambem devem elles os seus successos á liberdade de acção de que gozam nas suas funcções, mórmente no commando do seu pessoal.

Sem outras garantias, além das que provêm do merito longamente comprovado, o pessoal das linhas americanas, activo e energico, acha-se adstricto a uma rigorosa disciplina.

De todos se exige assiduidade extrema e presteza no trabalho.

Uma natural e impiedosa selecção se estabelece, em geral, nos Estados Unidos na escolha do pessoal, e essa

selecção é ainda mais rigorosa no serviço das linhas ferreas, onde o vigor physico e a resolução prompta e opportuna são factores de alto valor, além da competencia profissional.

Os individuos franzinos, morosos no serviço, ou sem confiança no seu proprio esforço, difficilmente vencerão no rude e activissimo labutar da vida industrial americana.

A dispensa implacavel dos serviços, em que porventura se engagem, é sempre o triste fado que espera a esses pariás do trabalho, no paiz da actividade febril.

Os *managers* ou gerentes geraes rodeiam-se, portanto, de pessoal activo e ambicioso de porvir, geralmente em plena mocidade.

Como já foi dito, aos *general managers*, dos quaes alguns occupam a elevada funcção de Vice-Presidente das suas emprezas, cabe o estudo geral do movimento agricola e industrial das zonas servidas por suas linhas, resolvendo sobre a organisação geral dos diversos serviços do trafego, creando e supprimindo trens, fixando tarifas, etc., de accordo com as necessidades das suas zonas de acção.

A orientação e a organisação dos grandes serviços das estradas, taes como os Departamentos da Linha, dos Edificios, da Locomoção, etc., dependem, em grande parte, das necessidades que surgem a cada passo, segundo as alterações, que ao serviço geral da estrada trazem constantemente as resoluções dos *general managers*.

A acção desses altos administradores nem sempre se exerce sem crear desusados e prejudiciaes attritos, mór-

mente nos casos em que, a capacidade commercial do *manager* não se allia a um tino technico sufficiente para evitar ordens de execução difficil e, por vezes, perfeitamente absurdas.

Nestes casos é o serviço da Locomoção o que mais soffre.

Nem sempre dispõe elle dos elementos indispensaveis á organização rapida de novos serviços que se lhe pedem.

E' geralmente sabido o quanto são forçadas as machinas americanas.

Correntemente se veem circular locomotivas em que o vapor se escapa tanto pelas juntas e gaxetas como pela chaminé do escapamento.

Do mesmo modo, são os vagões sobrecarregados; circulando, por vezes, visivelmente arriados e com toldas em pessimo estado. Concertos se notam feitos de taboas toscas e desprovidas de qualquer protecção ou pintura.

Pretendem os engenheiros que o accrescimo rapido do movimento de mercadorias nem sempre dá tempo a um augmento proporcional do material rodante, apezar de se fazerem encommendas, aos milhares, de vagões de cada typo.

Uma prova de que o estado do material rodante deixa por vezes bastante a desejar manifesta-se, por exemplo, na seguinte e recente circular da «Pennsylvania R. R.», a linha modelo dos Estados Unidos:

> « Recommenda-se aos agentes, manobreiros, inspectores de vagões e conductores de trens de carga providenciar para que os vagões

não recebam carga além da sua capacidade, em peso e volume, cabendo particularmente aos inspectores de vagões verificar o modo de carregamento.»

E' justo, no emtanto, ponderar que, por este aproveitamento á *outrance* do material, consegue-se compensar o capital com um bom rendimento, embora desse rendimento, forte quota corresponda á amortisação; assim é que, uma locomotiva deve estar amortisada em dez e um vagão em 16 annos.

Na «Central do Brazil» temos 16 locomotivas que trafegam ha mais de 20 annos e 30 que trafegam ha mais de 30 annos! Temos vagões com tempo egual de serviço.

Não é, pois, de estranhar que custe a reparação de muitas locomotivas somma superior á necessaria á acquisição de locomotivas modernas, de rendimento muito maior. Vagões ha cuja reconstrucção custa mais do que o valor da compra de vagões novos.

Embora sujeito á critica o systema administrativo das linhas americanas tem dado, no emtanto, na pratica, surprehendentes resultados.

Assim se exprime o engenheiro Priestley, representante do Governo das Indias, referindo-se ás administrações americanas:

«. . . . . os seus methodos não são sempre perfeitos; é isso naturalissimo, mas conseguiram o que em nenhum outro paiz do mundo se tem conseguido pôr em pratica: a sciencia de manter um trafego de mercadorias em condições remuneradoras, com tarifas extre-

mamente reduzidas e pagando a mão de obra mais caro do que nenhum outro paiz. »

Esta observação do representante do Governo das Indias tem tanto mais valor quanto é sabido que nessa rica colonia ingleza faz-se o transporte em excellentes condições economicas.

De facto, diversas minas de hulha são hoje exploradas em um raio de 209 kilometros de Calcuttá e a exportação de carvão é feita ao preço remunerador de cerca de 9 shillings e meio por tonelada ingleza ou 7$ da nossa moeda por tonelada metrica, franco a bordo, isto é, approximadamente ao preço do carvão americano.

Por outro lado o salario é minimo nas Indias inglezas.

Esta situação especial permitte o estabelecimento de tarifas extremamente modicas, mórmente para a hulha e para os productos que não comportam fretes elevados.

Assim é que, sendo os caminhos de ferro da India propriedade do Estado, que os tem arrendados sob sua severa fiscalisação, estabeleceu este, para essa especie de transportes, a tarifa maxima de $^1/_3$ de *pie* por *maund* e por milha e a minima de $^1/_{10}$ de *pie* por *maund-milha*, ou, em moeda brasileira, o maximo de 30 réis e o minimo de 9 réis por tonelada-kilometro, approximadamente.

A tarifa média de mercadorias e de hulha foi em 1903 de 0,47 penny por tonelada-milha ou 18 réis por tonelada-kilometro, approximando-se portanto, da tarifa média americana de $0,80 por tonelada-milha.

Para confirmar a opinião acima referida, do distincto engenheiro inglez, basta lembrar o que já se disse aqui das tarifas de Hill, para o transporte das madeiras de Puget Sound.

Accrescentarei que o transporte das fructas da California apresenta novo exemplo de tarifas inacreditavelmente baixas, por se tratar de generos delicados transportados em trens expressos, atravez das Montanhas Rochosas.

Mais de 30.000 vagões são carregados annualmente de laranjas e limões, que preponderam n'aquella exportação, rendendo á via ferrea $ 9.000.000.

A tarifa especial de laranjas permitte transportar aquella fructa a uma distancia superior a 2.000 milhas pela quantia de 1 centavo por libra, ou menos de 18 réis, da nossa moeda, por tonelada-kilometro. Essas laranjas alcançam o preço de meio dollar por duzia nas cidades de Leste das Montanhas Rochosas.

Como essas tarifas especiaes, muitas outras têm sido, de anno a anno, tão reduzidas nos Estados Unidos, que a propria navegação a vapor ahi difficilmente luta com a viação ferrea.

Ainda agora, fortemente se ventila, no mundo dos caminhos de ferro, a questão levantada pelo projecto do grande canal de navegação, em via de execução entre o lago Erie e o rio Hudson, em Albany, ponto onde começa a franca navegação até New York.

Essa obra colossal, orçada em 101 milhões de dollars, é levada a effeito exclusivamente para impedir o desvio, para o porto de Montreal, da grande exportação de cereaes, que de Chicago, Winnipeg e outros centros do Oeste do Canadá se destina aos mercados europeus.

O canal é construido a expensas do Estado de New York, que pretende estabelecer uma taxa de frete reduzidissima para o transporte a granel.

Essa taxa deve approximar-se de $^6/_{10}$ de mill. de dollar ($ 0.0006) por tonelada-milha, taxa que, comparada com a minina absoluta, que as estradas de ferro podem offerecer, aliás em condições especiaes de trafego e de linha, isto é, um «mill.» ou um decimo de centavo por tonelada-milha, bem indica as reaes vantagens que se esperam colher do grande canal e da importancia extrema que o Estado de New York liga ao colossal emprehendimento.

Apezar da impossibilidade de se poder precisar, com exactidão, o custo real do transporte de uma tonelada-milha em linhas ferreas o Sr. Stuyvesant Fish, alta competencia na materia, emittiu opinião de que o preço de 1 mill. é um minimo que, tão cedo, não poderá ser ultrapassado, mesmo em se tratando de transportes especiaes a granel e em lotação completa.

A linha de Conneau a Pittsburg, construida em condições especialissimas para o economico transporte do minerio de ferro, estabeleceu a taxa minima de 1 1/2 mill. para esse transporte, em quanto que a sua taxa média é de 3,65 mills. por tonelada-milha. Em nossa moeda aquelle minimo, para assim dizer, absoluto, corresponde a 3 réis por tonelada-kilometro.

Seja aqui dito de passagem que o Governo do Dominio do Canadá se prepara, por sua vez, para enfrentar com a concurrencia do novo canal, futuro e perigoso adversario do porto de Montreal.

De facto, este porto acha-se em plena reforma da sua utilhagem, tanto nos caes como nos novos molhes.

Entre outros melhoramentos se nota um grande elevador de cereaes, talvez o maior dos actualmente existentes, que distribue o grão a exportar, pelos diversos

molhes e á altura de qualquer escotilha de vapor, do mesmo modo, para assim dizer, como a agua é distribuida, á vontade, por meio de ramaes e torneiras em uma distribuição urbana.

A exportação de cereaes tem em Montreal um magnifico porto, pois que, além de se achar este 320 milhas mais proximo de Liverpool do que New York, possue uma extensissima linha de navegação pelos lagos e canaes do seu riquissimo *interland.*

Com os ultimos melhoramentos introduzidos no canal Wand, que liga os lagos Erie e Ontario, pódem, grandes vapores de mais de 14 pés de calado, se internar pelo magnifico rosario de lagos que separam os Estados Unidos do Canadá.

Ao visitar as obras em andamento em Montreal, tive occasião de assistir á chegada, com alguns dias de viagem, do grande vapor «Duluth» de 14 pés de calado, e cuja carga de trigo andava por 2.000 toneladas.

Calcula o distincto engenheiro Kennedy, que dirige as obras do porto de Montreal, que, para cima de 50 milhões de dollars, têm sido dispendidos em melhorar o accesso da região dos lagos, por meio de canaes e eclusas.

Convém notar que os actuaes melhoramentos da navegação do S. Lourenço, acima de Montreal são executados, em grande parte, com capitaes dos commerciantes americanos de Chicago e Buffalo, interessados em promover por todos os modos o barateamento do frete do trigo a granel, com destino ao continente europeu.

A importancia consideravel, que na vida economica dos Estados Unidos, representa actualmente o seu colossal systema de viação ferrea, vae, de mais em mais,

impellindo a administração da Republica a lançar suas vistas perscrutadoras sobre o modo de agir das diversas emprezas de viação.

Contrariamente ao que geralmente se suppõe, nunca foi o caminho de ferro considerado pelos americanos como melhoramento de caracter particular, cujo emprehendimento escapava, por sua natureza, á ingerencia dos Estados e do Governo Federal.

Se é exacto que o poderio das administrações dos caminhos de ferro representa nos Estados Unidos um facto real e incontrastavel, não é menos exacto que, desde o inicio da construcção das linhas americanas, cuidaram diversos Estados de restringir a liberdade dos administradores dessas linhas, no sentido de zelar os interesses publicos e garantir aos productores um transporte tão modico quanto possivel para os generos de sua cultura ou industria.

Por outro lado o espirito liberal dos americanos e os reaes serviços que ao desenvolvimento do paiz prestaram as suas primeiras emprezas de transporte justificaram, até certo ponto, a politica do *laissez faire* applicada á industria dos caminhos de ferro, na esperança de que a concurrencia que então se faziam as linhas rivaes bastaria para preservar o interesse publico de extorsões descabidas.

Não só os Estados como o proprio Governo Federal rivalisavam em attrahir e proteger os capitaes que se empregassem na construcção e exploração de linhas ferreas.

Essa protecção começou em 1840 nos Estados e foi tomando, de anno em anno, maior vulto, mormente nos Estados do Sul e de Oeste.

Os auxilios directos prestados pelo Estado de Missouri attingiram $ 32.000.000, dos quaes $ 6.000.000 foram restituidos ao Estado.

O Tennessee teve a sua divida publica elevada a $ 29.234.000 pelos adeantamentos feitos ás companhias de caminhos de ferro.

Dezesete outros Estados seguiram, mais ou menos, as pegadas do Missouri e do Tennessee.

Dos Estados da Nova Inglaterra, mais densamente povoados, apenas o Massachussetts prestou auxilios directos montando a pouco mais de 6 milhões de dollars.

Muitas das linhas construidas o foram directamente pelos Estados, por preços exorbitantes, sendo mais tarde cedidas a infimo preço a emprezas particulares.

O insuccesso dos methodos empregados pelos Estados actuou no espirito do Governo Federal que, chamado a proteger e fomentar a construcção da rede americana, preferiu ceder ás emprezas terrenos devolutos, promovendo o povoamento do solo e a occupação do deserto.

A primeira cessão de terras (*grant of lands*) teve lugar em 1850, por acto do Congresso em que 4.000.000 de geiras eram cedidos aos Estados do Illinois, Alabama e Mississipi para que se levasse a effeito a ligação de Chicago a New-York e a Mobile pelas companhias «Illinois Central» e «Mobile & Ohio».

Os diversos Estados do valle do Mississipi obtiveram favores identicos, montando a oitenta as concessões que se fizeram entre 1850 e 1870.

A partir de 1862, o Congresso, que até então relutara em transferir directamente terras publicas a emprezas

particulares, cedeu á «Illinois Central R. R.» uma grande faixa de terras devolutas.

A esse acto do Congresso seguiram-se outros, entre os quaes cabe salientar a cessão de 12 milhões de geiras á «Union Pacific» para levar a sua linha de Omaha a Ogden, a caminho de S. Francisco da California.

Montaram a 33 milhões de geiras as concessões feitas pelo Congresso ás emprezas que levaram avante a travessia do Far-West e das Montanhas Rochosas.

Mais tarde a companhia «Atchison Topeka e Santa Fé» recebeu 3 milhões de geiras e a «Atlantic and Pacific R.R.», hoje annexada á «Santa Fé», mais de 42 milhões de geiras de terras, aliás de inferior qualidade.

Até 1871 o Congresso tinha feito concessões de terras, avaliadas em 155 milhões de geiras.

Por essa occasião levantou-se, porém, uma forte campanha popular contra o regimen das concessões e, das terras antigas, as que não tinham sido, em tempo, devidamente aproveitadas para a construcção das linhas concedidas, voltaram ao dominio da União.

Além das concessões de terras, o Governo Federal protegeu efficazmente as emprezas de viação, adiantando-lhes uma determinada somma por cada milha de linha construida.

Por acto do Congresso de 1862 e pelo addicional de 1864 ficou o Governo autorisado a emittir *bonds* ou titulos do Estado, para com elles subvencionar as linhas da «Union Pacific», da «Central Pacific» e de outras emprezas menores.

Para cada trecho de 20 milhas construidas cabia uma subvenção, sendo $ 16.000 por milha construida a Leste

do sopé oriental das Montanhas Rochosas ou a Oeste do sopé occidental da Serra Nevada; $ 48.000 por cada uma das 150 milhas a Oeste do sopé oriental das Montanhas Rochosas ou por cada uma das 150 milhas a Leste do sopé Oeste da Serra Nevada; finalmente, $ 32.000 por milha comprehendida entre as duas cordilheiras.

Os titulos recebiam um juro de 6 % e deviam ser amortisados pelas quantias a entregar pelas companhias e provindas de uma percentagem de 5 % sobre a renda liquida annual.

Contra a previsão assim estabelecida, não puderam as emprezas favorecidas cumprir com os seus compromissos.

A «Union Pacific» só em 1897 conseguiu liquidar contas com a União, restituindo-lhe as quantias adiantadas e os respectivos juros, não, porém, capitalisados estes como exigia o convenio.

Os adiantamentos orçavam por 27 milhões de dollars.

A «Central Pacific» cujo debito (capital e juros accumulados) attingia a $ 58.812.715, entrou em accordo com a União pagando em titulos especiaes vencendo 3 % de juros e pagaveis em 10 annos.

A experiencia adquirida nos Estados-Unidos dissuadiu os seus governos de novamente cogitarem de prestar auxilios directos ás emprezas de viação.

Pelo que aqui tem sido exposto bem se verifica quanto tem sido sempre considerado o caminho de ferro como um precioso instrumento de utilidade publica.

E' baseada nesse sentimento nacional que a ingerencia dos Estados e do Governo Federal se torna indiscutivel e, de dia a dia, mais imperiosa.

Accresce que a Constituição Americana investe o Congresso Nacional do «*poder de regular o commercio com as nações estrangeiras assim como entre os diversos Estados e com as tribus indigenas*».

A acção do Governo Federal exerce-se hoje, embora ainda algum tanto dubia, por intermedio da «Interstate Commerce Commission».

Por seu lado os diversos Estados da União têm votado leis, mais ou menos precisas quanto á sua acção na fixação de tarifas de transporte, fim collimado pela opinião publica da nação.

As proprias concessões primitivas previam a acção dos Estados na fixação de tarifas. Muitas fixaram taxas limites; outras, como as da Nova Inglaterra, estabeleciam que «as companhias de caminhos de ferro são autorisadas a fixar os seus fretes, sujeitos estes a uma revisão periodica pelos Estados, no caso em que os lucros liquidos viessem a exceder uma percentagem determinada sobre o capital.»

Em geral a legislação dos Estados inspirou-se nas leis inglezas de 1854, 1875 e 1888 que firmam a competencia do Governo para attender ás reclamações apresentadas pelos expeditores contra as companhias «que estabeleçam preferencias indebitas ou vantagens a favor de qualquer pessoa ou companhia ou de determinada especie de transporte».

Pela lei de 1888 as tarifas de transporte das linhas inglezas são submettidas ao exame do *Board of Trade* e em seguida á approvação do Parlamento.

Na Inglaterra como nos Estados Unidos são as emprezas de viação consideradas como agindo em serviço

de utilidade publica: d'ahi a interferencia do Governo na sua vida intima.

Comquanto muitos dos Estados tenham tido ganho de causa nas suas contendas com as possantes corporações que administram as linhas americanas, comtudo só a acção do Governo Federal, estendendo-se a mais de um Estado, póde enfrentar com vantagem o poderio daquellas corporações.

Data da presidencia do General Grant o movimento de ingerencia do poder publico nos dominios, até então impenetraveis, dos caminhos de ferro americanos.

Em sua mensagem de 1872, recommendava aquelle presidente que se investigasse da questão tendente a « conseguir-se um transporte mais barato para os productos, em constante augmento, remettidos dos Estados de Oeste e do Sul para a costa do Atlantico ».

Em 1874 a commissão de exame, cujo relator fôra o senador Window, firmou o direito do Congresso, não só de fiscalizar as companhias de tracção ferrea, como de ordenar a construcção e a exploração de caminhos de ferro.

Cogitava-se mesmo nessa occasião da construcção de linhas federaes no intuito de estabelecer-se uma concurrencia que garantisse aos expeditores um frete razoavel.

O abaixamento de frete que se deu de 1874 a 1884, pelo progresso introduzido no serviço das linhas americanas, tornou sem opportunidade as previsões da commissão Window.

Em compensação começou-se então a notar as irregularidades em que incidiam as linhas americanas, estabelecendo tarifas especiaes e fretes de favor, em detri-

mento da egualdade de tratamento em que se baseavam as concessões respectivas.

Surgiu então o regulamento Cullom, votado pelo senado em 1886.

No anno seguinte foi votada, a 4 de Fevereiro, a lei que deu corpo ao *Interstate Commerce Act* que, com pequenas alterações, fixa ainda hoje o regimen de fiscalisação a que se acham submettidas as emprezas de caminhos de ferro dos Estados Unidos.

A lei de 1887 regulamenta o trafico de mercadorias e de passageiros, tanto em relação ao transporte por caminho de ferro, como por este e por agua, desde que o transporte não termine no Estado onde teve a sua origem.

Os tres primeiros artigos da lei referem-se á prohibição de fretes exagerados, á declaração de illicitas quanto ás injustas discriminações preferenciaes de pessoas e á prohibição de estabelecerem-se preferencias entre localidades ou entre especies de transporte.

O 4° artigo estabelece como sendo considerado illegal o cobrar-se, ao todo, para uma menor distancia, taxas de transporte ou fretes, perfazendo somma maior do que a cobrada para transporte de egual natureza a maior distancia e na mesma linha e direcção.

O espirito deste artigo era o de obstar aos abusos creados pela concurrencia a *outrance* em certos pontos, occasionando fortes abatimentos de fretes, cujas differenças iam, em compensação, pesar sobre o trafico local, em que não se manifestava a mesma concurrencia.

A applicação deste artigo em sua rigidez poderia fazer cessar certas correntes de trafego, nascidas de condições peculiares que a lei não podia conhecer.

Foi, pois, estatuido que a « Interstate Commerce Commission » examinaria e resolveria, em cada caso, sobre a applicação do art. 4°.

A vida da « Interstate Commerce Commission » tem, sido das mais atribuladas, não só pela resistencia que offerecem os collossaes interesses ligados á exploração das linhas americanas, como tambem pelos arestos da Côrte Suprema que, por vezes, tem restringido as attribuições da Commissão.

Entre estas foi lhe cassada a de fixar tarifas, cabendo-lhe apenas a faculdade de negar approvação ás que lhe forem submettidas.

Apezar desses contratempos, a « Interstate Commerce Commission » tem prestado relevantes serviços e dado melhor e mais segura orientação ao Governo e ao publico em geral, relativamente ao modo equitativo de estabelecer tarifas que attendam, ao mesmo tempo, aos interesses legitimos do capital effectivamente empregado nos caminhos de ferro e aos interesses dos expeditores.

Entre as verdadeiras conquistas da « Interstate Commerce Commission » salientam-se:

1ª) A publicidade das tarifas e das excellentes estatisticas referentes aos negocios e aos proventos dos caminhos de ferro.

2ª) A reducção das classes das mercadorias a transportar.

3ª) O esclarecimento de questões importantes relativas ás relações dos caminhos de ferro com o publico e com as localidades por elles servidas; resumidas actualmente as questões, até agora ventiladas, e as varias decisões tomadas, em oito volumes de texto, que con-

stituem como que um codigo consultivo em assumpto de estradas de ferro.

A « Interstate Commerce Commission » é constituida por cinco membros nomeados pelo presidente dos Estados Unidos, para exercerem o cargo por seis annos, com os vencimentos annuaes de $ 7.500.

Desses cinco membros não mais de tres poderão achar-se filiados ao mesmo partido politico.

Os commissarios não podem possuir titulos de caminhos de ferro, nem se occupar com negocios, profissão ou emprego algum, emquanto em exercicio.

As attribuições da Commissão tendem a ser ampliadas e, nesse sentido, age actualmente com maximo empenho e invejavel energia o presidente Roosevelt, amparado como se sente pela massa dos productores americanos.

Tem-se tentado trazer maior uniformidade ás innumeras tarifas em vigor, mas sem resultado, por ora, taes as diversidades de interesses e de circumstancias existentes em paiz tão vasto como os Estados Unidos.

Particularmente tem-se sido levado a não fixar tarifas para os generos e productos conhecidos como *commodities*, que, transportados em vastas proporções e a longas distancias, motivam constantes alterações de fretes para attender á concurrencia da navegação e aos fretes impostos por esta nos portos de exportação dos productos americanos.

Definem os americanos como *commodities* ao carvão, ao petroleo, ao gado em pé, á fructa fresca, etc., cujo valor nos diversos portos americanos varia constantemente.

A grande luta entre o Presidente Roosevelt e as companhias afasta-se do campo das tarifas e dos fretes, aliás geralmente modicos e accessiveis a todos os transportes.

Empenha-se, porém, fortemente, no terreno das preferencias dadas a certos e determinados grandes clientes das linhas ferreas, em detrimento dos pequenos expeditores.

E' sobretudo contra os abatimentos secretos que se levanta a acção rigorosa do Governo.

Ultimamente têm-se visto nomes de homens poderosos e de argentarios de fama trazidos á barra do Tribunal e condemnados, de accordo com a lei de 17 de Fevereiro de 1905, conhecida como a lei Elkins, que prescreve a punição de $ 1.000 a $ 20.000 aos administradores de emprezas que tenham permittido abatimentos illegaes (rebates).

Como simples elemento de informação relativamente á orientação da opinião publica nos Estados Unidos, é conveniente fazer observar que o popular candidato á presidencia da Republica pelo partido democrata, Mr. Brian, trouxe da sua longa viagem á Europa a *plataforma* de combate eleitoral em que hasteou a bandeira da encampação dos caminhos de ferro americanos pelo Governo Federal.

Embora não represente a *plataforma* Brian mais do que uma ameaça aos potentados das linhas ferreas, em vista da real opposição que, desde já, se levanta contra a aconselhada encampação, comtudo é ella um signal de que o tempo do *laissez faire*, em materia de caminhos de ferro, já se afastou do espirito americano.

Tendo-me estendido na descripção summaria das principaes organisações de emprezas de transporte por via ferrea nos Estados Unidos, procurei salientar o que ellas têm de particular, mórmente a original e larga orientação dos seus administradores, assim como os seus processos de agir para desenvolverem as suas redes. Terminado este apanhado geral, cabe-me, agora, entrar no estudo detalhado do material rodante americano e mais assumptos connexos, interessando o serviço da Locomoção propriamente dito.

A expansão da rede ferro-viaria americana attinge proporções desmedidas quando se a compara com a de outros paizes, mesmo dos mais prosperos do mundo.

Caso tão extraordinario tem, porém, causas profundas que o explicam e esclarecem.

Assim é que essa expansão grandiosa só poderia ter logar em uma região naturalmente salubre, uberrima e explorada por uma raça de homens energicos, emprehendedores e de cultura acima do commum.

Não seriam, porem, esses factores sufficientes para tão grande obra se a elles não se addicionassem as abundantes minas de carvão e o systema oro-hydrographico do paiz, systema tão simples quão vantajoso para o traçado e economica construcção das linhas ferreas.

Como é sabido só a zona central dos Estados Unidos, entre as Montanhas Rochosas e os Alleghanys, apresenta uma superficie sensivelmente plana, e de 4.500.000 kilometros quadrados, que constituem o *Great Valley* do Mississipi. Tanto a Leste destes ultimos montes como a Oeste das Rochosas, egualmente se encontram grandes zonas ricas e pouco accidentadas.

As linhas de montanha são, pois, relativamente pouco extensas.

Deante de taes elementos naturaes de prosperidade verifica-se que os fretes da viação ferrea americana devem ser, como são, na realidade, os mais reduzidos do mundo.

O carvão que pagamos a 26$000 na Maritima, custa, posto no tender das locomotivas americanas, apenas 7 mil réis a tonelada.

LOCOMOTIVAS

LOCOMOTIVAS

Como é geralmente sabido a construcção de locomotivas nos Estados Unidos não obedeceu á mesma orientação que presidiu, desde o seu inicio, á construcção das locomotivas européas.

Os dados dos problemas eram bem diversos nos dois continentes.

Na Europa, foi, sob a fiscalização directa da administração publica, extremamente rigorosa, que foram traçadas e construidas as primeiras linhas ferreas.

Dispunham, além disso, de fortes recursos as emprezas que então se crearam para explorar as zonas de privilegio de trafego.

Por estas circumstancias, o material rodante europeu encontrou, deante de si, linhas solidas, bem niveladas e traçadas com largueza, em regiões geralmente planas, como são os principaes valles dos rios do velho continente.

Tal não era o caso na America em 1830.

As estradas e *tram-roads* existentes eram, em regra, mal construidos; os recursos das populações, relativamente reduzidos, e as emprezas de viação por demais modestas para permittirem grandes dispendios por occasião do primeiro estabelecimento das suas linhas ferreas.

Tiveram, por isso, os constructores americanos, de delinear as suas machinas com predicados que lhes

dessem ao mesmo tempo a elasticidade e a resistencia necessarias ao serviço especial a desempenhar nas linhas novas e imperfeitas dos Estados de Léste.

Dispondo de rara aptidão mecanica e, procurando pelo seu genio inventivo, resolver as difficuldades que se apresentavam, e que a simples rotina não poderia vencer, chegaram os engenheiros americanos a conceber e executar, com maestria crescente, o typo conhecido e universalmente apreciado da locomotiva americana.

Embora fosse esse typo um producto especial de circumstancias particulares, foi elle, no emtanto, de anno a anno, tão aperfeiçoado que muitos dos seus dispositivos vieram, pouco a pouco, a ser adoptados com vantagem pelos proprios constructores europeus.

Grande numero de machinas, construidas na America, circula hoje pelas linhas européas, dando ensejo a novos aperfeiçoamentos pelos resultados dos confrontos rigorosos, que tão uteis têm sido aos constructores de um e outro continentes.

Um dos caracteristicos bem conhecidos da locomotiva americana é a grande flexibilidade que lhe dá o *truck* articulado deanteiro.

Outra originalidade americana é, como se sabe, a introducção das barras de equilibrio, que supportam as extremidades das molas de suspensão do estrado por cima das caixas de graxa e auxiliam a uma conveniente distribuição das cargas sobre os eixos.

O primeiro dispositivo data de 1832 e o segundo foi applicado pouco depois, pelas importantes casas Baldwin e Rogers.

Tomada nas suas linhas geraes, a actual locomotiva

americana pouco differe das locomotivas já em serviço ha uns 30 ou 40 annos atraz.

A construcção, porém, tanto da caldeira como do mecanismo, tem passado por grandes aperfeiçoamentos e muitos detalhes e novos dispositivos vieram dar á locomotiva americana o seu aspecto particular de machinismo possante e, ao mesmo tempo, singelo e facilmente dirigivel.

Convém, no emtanto, ponderar que o aspecto das machinas européas de boa construcção, é geralmente mais elegante e agrada particularmente pela sua leveza relativa.

Ao profissional impressiona, em um simples relancear de olhos, o minucioso trabalho de acabamento que se nota em todas as peças dessas locomotivas, mesmo nas accessorias ao mecanismo propriamente dito.

Se é certo que o estudo particular de uma locomotiva moderna de fabricação européa é sempre interessante e altamente instructivo pela meticulosidade observada tanto no seu projecto, como na sua construcção, não é menos certo que esse estudo leva quasi sempre á convicção de que nas linhas de segunda ordem, em paizes novos, o typo americano é de muito preferivel, por ser mais robusto, mais flexivel e mais facilmente manejavel do que o typo corrente da locomotiva européa, de moderna construcção.

É esta egualmente a opinião dos engenheiros americanos mais progressistas, daquelles que pretendem melhorar o typo americano, introduzindo nelle os dispositivos que a pratica européa aconselha, sem comtudo abandonar os seus caracteristicos de machina facilmente accessivel e reparavel, robusta e simples.

Accresce que, centralisada em poucos grandes estabelecimentos, a fabricação de locomotivas tomou nos Estados Unidos um caracter especial, em que o progresso se adapta a disposições engenhosas e simples, ao passo que na Europa nenhum estabelecimento existe que, exclusivamente e em tão vasta escala se tenha especialisado nessa fabricação.

Tantas são as alterações, por vezes, de detalhes, sem maior importancia, que constantemente se introduzem nas locomotivas européas, que os preços destas, quando de boa fabricação, se tornam, por isso, muito elevados.

A acquisição de sobresalentes se torna egualmente difficultosa, pela alteração constante dos typos em uso.

Por seu lado os constructores americanos, em vista dos variados serviços a desempenhar pelas locomotivas em seu paiz, tanto sob o ponto de vista da especie de trabalho e da velocidade a adoptar, como em relação ao peso a rebocar, em linhas mais ou menos accidendentadas, tiveram de crear typos especiaes de locomotivas que correspondessem, até certo ponto, a todos os casos correntes no serviço de tracção nas diversas e variadas regiões do paiz.

Esses typos deram origem á classificação, segundo o systema Whyte, que já se propaga hoje egualmente pela Europa.

Segundo esse systema, cada typo de locomotíva é classificado por meio de uma serie de 3 numeros separados por dois traços correspondendo cada um daquelles ao numero de rodas eguaes da machina, a partir das rodas do jogo da frente, suppondo-se sempre 3 ordens

de rodas: as do *truck* deanteiro, as centraes, geralmente conjugadas, e, finalmente, as do jogo trazeiro.

Assim, a indicação 2-6-0 corresponde a uma machina typo classico *Mogul*, o zero final indicando que não existem rodas trazeiras.

A classificação comprehende egualmente a indicação do peso da machina e a letra *C* especialisa o dispositivo *compound*.

Assim, a machina 4-4-2 C 210 especifica uma locomotiva *Atlantic compound* pesando 210 mil libras.

———

CLASSIFICAÇÃO DAS LOCOMOTIVAS AMERICANAS

1	0-4-0	4 Wheel Switcher (Manobras)
2	0-6-0	6 » »
3	0-8-0	8 » »
4	2-4-0	4 Coupled
5	2-6-0	«Mogul»
6	2-8-0	«Consolidation»
7	2-10-0	«Decapod»
8	4-4-0	8 Wheel («American»)
9	4-6-0	10 »
10	4-8-0	12 » (Mastodonte)
11	0-4-2	4 Coupled & Trailing
12	0-6-2	6 » »
13	0-8-2	8 » »
14	0-4-4	4 » («Forney»)
15	0-6-4	6 » »
16	0-4-6	4 » »
17	0-6-6	6 » »
18	2-4-2	«Columbia»
19	2-6-2	«Prairie»
20	2-8-2	8 Coupled («Mikado»)
21	2-4-4	4 » Double Ender
22	2-6-4	6 » » »
23	2-8-4	8 » » »
24	2-4-6	4 » » »
25	2-6-6	6 » » »
26	4-2-0	Bicycle or Single
27	4-4-2	«Atlantic»
28	4-6-2	«Pacific»
29	4-4-4	4 Coupled Double Ender
30	4-6-4	6 » » »
31	4-4-6	4 » » »
32	4-6-6	6 » » »

A estes typos classificados pela « Encyclopedia » convém, porém, addicionar mais os tres seguintes ultimamente creados:

2- 10-2 ◁o OOOOOo «Santa Fé»

0 -16-0 ◁OOOOOOOOO «Shay» (Pistões verticaes com arvore de transmissão longitudinal.)

0-6-6-0 ◁ OOOOOO «Mallet» articulada

Desses 35 typos de machinas, merecem mais especial attenção os de applicação corrente nos serviços de tracção e que são as machinas *American* e *Atlantic*, para o serviço especial de passageiros; *Ten-wheel*, *Pacific*, *Mogul* e *Prairie* para o serviço mixto, e, finalmente, as *Consolidation*, *Mastodont*, *Mikado*, *Decapod*, *Santa Fé* e *Mallet* para o serviço de carga.

A nova machina, typo *Santa Fé*, representando, depois da *Mallet* da Baltimore & Ohio, a mais possante locomotiva até hoje construida, apenas poderá, no emtanto, ser economicamente empregada nos serviços de transporte intenso, de certas regiões dos Estados Unidos.

O typo *American*, tão classico até hoje, tende a desapparecer das principaes linhas dos Estados Unidos, sendo supplantado pelo typo *Atlantic*, nos trens rapidos, e pelos typos *Ten-wheel* e *Pacific* nos trens pesados de passageiros.

Este ultimo typo não é mais do que um derivado do *Ten-wheel*, ao qual se addicionou um eixo de descarga trazeiro (*trail*) com o fim de alongar-se a caldeira e obter-se maior volume e poder de evaporação.

O typo *Pacific* presta-se, por egual, por esta ultima circumstancia, ao serviço de leves trens de carga de marcha accelerada, tendo rodas motrizes de 69" a 77" de diametro.

O mesmo se póde dizer do typo *Prairie* derivado do *Mogul*, embora mais se adaptem ambos estes dois typos ao serviço de mercadorias, pelo melhor aproveitamento do seu peso total.

A relação entre o peso total e o peso adherente é, nas locomotivas typo *Pacific*, de cerca de 1,57, sendo apenas de 1,34 nas de typo *Prairie*.

Estes resultados são sensivelmente identicos aos que se encontram ao comparar-se os typos *Ten-wheel* e *Mogul*, de que aquelles são respectivamente derivados.

Nas modernas linhas americanas tem-se elevado consideravelmente a carga admissivel, por eixo motor, conseguindo-se assim concentrar em menor numero de eixos as cargas totaes a distribuir.

Com a base rigida assim reduzida, particularmente nos typos mixtos, e, com a diminuição do numero e do peso das peças do mecanismo de movimento alternativo, consegue-se o augmento no rendimento da machina e, correspondentemente, sensivel economia de combustivel.

O augmento da carga admissivel por eixo, embora acarretando maior dispendio no robustecimento da linha, é hoje admittido como sendo imprescindivel a toda via ferrea de grande trafego, em que a reducção do frete seja assumpto primordial.

Nos Estados Unidos o typo *Prairie* distribue pesos que chegam a attingir 55.300 libras ou 25.080 kilogrammas, por cada um dos seus tres eixos conjungados, 50 %

mais do que a carga dos eixos das *Mastodontes* da Central do Brasil.

O eixo trazeiro que, nas locomotivas typo *Atlantic*, acha-se geralmente, para maior estabilidade, comprehendido na base rigida, que se approxima de 15 pés, tem nas machinas typo *Pacific*, o jogo radical de Rushton, permittindo manter a base rigida dessas locomotivas dentro dos limites da base corrente do typo primitivo *Ten-wheel*, que é de cerca de 13 pés, apezar de se tratar de machinas muito mais possantes.

Convém, porém, notar que, em geral, os engenheiros americanos só dão preferencia ao typo *Pacific* quando a adopção do *Ten-wheel*, de egual possança, viria acarretar, pelo comprimento da caldeira, uma base rigida excessiva e dispositivos especiaes como os de Wooten, cuja caldeira está algum tanto abandonada, hoje em dia, segundo a opinião do engenheiro Muhlfeld.

A mais possante locomotiva *Ten-wheel*, em trafego em 1905, era a da «Delaware, Lackawanna & Western Railroad», construida nas officinas de Schenectady, da American Locomotive Company para o serviço de passageiros.

O peso total dessa machina é de 201.000 libras, das quaes 154.000 são adherentes.

O diametro das rodas motrizes é de 69 pollegadas e o esforço de tracção de 35.000 libras, ou 15.928 kilogrammas.

Tem essa machina o dispositivo «*Wooten*» e uma base rigida de 14' 4".

Dada a carga média de 51.300 libras ou 23.300 kilogrammas por eixo motor, póde-se considerar esta

machina como o actual limite maximo do typo *Ten-wheel*.

E', pois, de crer que o typo *Pacific* venha, em breve, a supplantar, no serviço de trens longos e pesados de passageiros, o typo *Ten-wheel*, pois que, para egual peso adherente, terá elle sobre este a vantagem de permittir, pelo alongamento do corpo cylindrico, maior liberdade nos dispositivos a adoptar na caldeira e na fornalha, embora seja essa liberdade adquirida á custa de uma diminuição do aproveitamento do peso total da machina, o que, para trens rapidos de passageiros, em linhas pouco accidentadas, é de menor importancia do que a faculdade de obter-se uma ampla e regular vaporisação e uma marcha sustentada em velocidade. Para a adherencia apenas se aproveita 61 °/₀ do peso total.

A vantagem de uma fornalha excepcionalmente larga como a Wooten, adoptada em certas *Ten-wheel*, é hoje contestada por muitos profissionaes, que parecem pender mais para a fornalha de mediana largura e bastante profunda, como a das novas locomotivas *Pacific* da Chicago, Milwaukee & S. Paul Railway, que tem 10' e 6" de comprimento, com tubos de 16' e 6".

Como a pratica parece confirmar estas opiniões, maior se manifesta a superioridade do typo *Pacific* sobre o *Ten-wheel* nos casos de carga maxima por eixo.

Concurrentemente com a *Pacific*, a locomotiva typo *Prairie* destina-se, por vezes, ao serviço de passageiros.

Como, porém, o seu jogo é menos adaptavel ao percurso em traçados sinuosos do que o *truck* de dois eixos do typo *Pacific*, que dá a este uma maior suavi-

dade na entrada em curva, o typo *Prairie* é mais empregado no serviço de mercadorias á marcha relativamente accelerada do que em trens rapidos de passageiros.

Cabe aqui citar o ultimo typo de *Prairie* da «Chicago Burlington & Quincy Railway» destinado ao serviço mixto.

Esta machina tem um peso total de 216.000 libras, do qual 159.540 representam o peso adherente.

A base rigida é de 13′ 4½″.

O diametro das rodas motrizes tem 69″.

Os cylindros singelos têm 22″ por 28″.

O poder de tracção chega a 35.000 libras.

E', pois, um bom typo de machina de carga para velocidade regular em terreno accidentado.

Deve prestar, no emtanto, eguaes serviços em pesados trens de passageiros, em traçados pouco sinuosos.

Apezar de ser o typo *Prairie* um desenvolvimento do classico typo *Mogul*, é ainda este ultimo empregado com grande vantagem em trechos de linha, onde predominem curvas de grande raio e em que o movimento dos trens é pouco intenso e pouco accelerado.

Nesses casos, o typo *Mogul* preenche cabalmente as necessidades, apezar de sua grande base rigida, por ser o typo mixto em que ha melhor aproveitamento do peso total da machina e em que a construcção é mais simplificada, sendo ao mesmo tempo os seus diversos orgãos mais accessiveis.

As condições, porém, do trafego intenso actual das linhas americanas não comportam, em geral, novas machinas desse typo, sendo as já existentes destacadas para linhas secundarias, mormente das regiões de Oeste.

No emtanto, para essas regiões, ainda hoje se projectam, por vezes, machinas *Mogul* de bello desenho, como a construida ultimamente pela casa Baldwin para a rede dos caminhos de ferro de «Missouri Kansas & Texas».

Tem essa locomotiva um peso adherente de 133.000 libras e um *jogo* de 21.000 libras. Total 154.000 libras.

A base rigida é de 15 pés.

O diametro das rodas motrizes é de 56".

A caldeira, em *wagon-top*, tem uma superficie total de aquecimento de, apenas, 2.234 pés quadrados.

E', pois, uma locomotiva propria para o serviço mixto nas extensas planicies do Far-West, de traçado facil em que o gasto de vapor é moderado.

Quanto ao serviço de mercadorias, propriamente dito, a machina, ainda hoje classica, é por certo a *Consolidation*, mas uma *Consolidation* bem mais possante do que as que se construiam ainda ha poucos annos.

O peso dos quatro eixos conjugados é raramente inferior a 117 toneladas americanas ou 106 toneladas metricas. A carga de 25 toneladas por eixo é hoje corrente.

A carga por eixo chega a attingir o peso excepcional de 30 toneladas metricas ou 66.000 libras no typo *Consolidation* de montanha da companhia «Atchison, Topeka & Santa Fé».

Esse maximo parece dever ser, por emquanto, raramente applicavel, pois que esta mesma companhia tem ultimamente posto em serviço, para os seus enormes trens de carga, fortes locomotivas *Decapod* com o peso total de 267.000 libras, tendo um dos seus cinco eixos motores apenas uma carga maxima de 54.800 libras ou

24.820 kilos; o que parece indicar a tendencia em augmentar antes a base rigida do que exceder a carga de 25.000 kilogrammas por eixo em certos trechos da rede, principalmente nas planuras do Texas.

A «Pittsburg, Bessemer and Lake Erie Railroad», que explora uma região montanhosa, possue machinas *Consolidation* de 250.000 libras de peso, com cargas de 59.200 libras por eixo.

O typo *Santa Fé*, ultimamente creado, com 297.240 libras de peso, é derivado do *Decapod*, ao qual a adaptação de um eixo trazeiro proporciona dar-se maior comprimento á fornalha e chegar-se a 20 pés para os tubos, entre o espelho e a chapa da caixa de fumaça.

Dest'arte a *Santa Fé* apresenta uma superficie total de aquecimento de 4.796 pés quadrados, apezar de ter uma caldeira apenas de 78 3/4" de diametro, ao passo que a enorme *Consolidation,* acima citada, da «Pittsburg and Lake Erie R. R» com uma caldeira de 84" apenas dispõe de uma superficie de aquecimento de 3.805 pés quadrados.

O typo *Mikado* nada mais é do que uma *Consolidation*, munida de um jogo trazeiro.

As machinas desse typo construidas para a «Northern Pacific R. R» pela «American Locomotive Company», pesam 259.000 libras e apresentam caldeiras que, com diametro apenas de 75 3/4", dispõem de 4.007 pés quadrados de superficie de aquecimento. E' este typo, proprio para grande producção de vapor, destinado ao serviço de trens pesados de mercadorias, a marcha accelerada, para o que o diametro das rodas motrizes alcança 63 pollegadas.

Estas machinas, desenvolvendo 46.630 libras de esforço de tracção, trabalham com 200 libras de pressão em

simples expansão e fazem parte do novo material rodante de que, com vantagem, se serve a administração do *Hill System*.

Algumas destas machinas *Mikado* são providas de um prolongamento da fornalha para dentro do corpo cylindrico da caldeira, formando para além das grelhas a *combustion chamber*, cujas vantagens residem em uma melhor combustão e uma mais perfeita mistura dos gazes.

Pretende-se que o afastamento da placa tubular da parte mais quente da fornalha reduz consideravelmente o vasamento dos tubos da caldeira (*Prancha IV*).

Quanto ao typo *Shay*, de adherencia total, por meio de eixos accionados por uma só arvore de movimento longitudinal ligada por intermedio de rodetes conicos e manivellas a pistões verticaes, poucas applicações tem tido, a não ser em explorações industriaes de caracter especial como seja a exploração florestal.

No emtanto, a locomotiva *Shay* da «Cheasapeake & Ohio R. R,» apresenta um exemplo interessante, porque o seu peso, não menor de 339.600 libras, totalmente adherente, é carregado sobre 16 rodas de 46" apenas.

O consideravel esforço de tracção desta machina alcança 55.500 libras.

A machina *Shay* é, pois, um motor de grande força e mui pequena velocidade; de pouca applicação em serviços correntes de linhas ferreas.

Indagando até que ponto poderiam ir crescendo os enormes pesos, a que attingem as ultimas locomotivas, o engenheiro Henry Hodge, collaborador do notavel engenheiro E. Corthell, no estudo de projectos e na construcção de grande numero de importantes pontes dos Es-

tados-Unidos, em uma interessante memoria apresentada á *American Society of Civil Engineers*, assim se exprime:

«Os pesos das locomotivas de diversas linhas ferreas dos Estados-Unidos têm vindo crescendo tão rapidamente que, mesmo entre os profissionaes mais directamente occupados com projectos e construcções de pontes, poucos estão ao par da radical alteração soffrida nestes ultimos annos no computo de pesos e cargas de eixos das novas locomotivas.»

Superfluo será notar-se que esta observação do especialista americano apenas poderá ser tomada em devida consideração nos Estados Unidos, á vista do seu trafego intenso e colossal.

A machina actual americana, salienta-se particularmente pelo seu peso e, embora numerosos tenham sido os aperfeiçoamentos nella ultimamente introduzidos, comtudo, o que de mais digno de nota se observa na construcção moderna dessa locomotiva é a possança de seu mecanismo motor, que lhe dá, aliás, caracter peculiar.

Por esse motivo são essas machinas menos interessantes para os profissionaes europeus, pois que não têm elles que enfrentar com os problemas de tracção, inherentes ao trafego intensissimo e crescente que só se observa nos Estados Unidos e ao qual aquellas machinas attendem de modo cabal. Particularidades se encontram, no emtanto, nas machinas americanas modernas que merecem um exame mais detalhado.

Seguindo o seu modo de só encarar a locomotiva como um mecanismo de transporte ou um factor de renda *(money earner)*, que lhes faz classificar as suas machinas de carga pela designação bem expressiva de

freight engines, os constructores americanos limitam o seu apuro mecanico ás peças do movimento e, mesmo neste, os retoques se tornam por vezes necessarios. A rapidez empregada na construcção e a economia de mão de obra (de preço elevado nos Estados Unidos) não se casam com aquella perfeição geral de todos os pontos da locomotiva, que é exigida na Europa.

Procurando sempre conservar em suas machinas o aspecto singelo e robusto que as caracterisa, alliado a um manejo facil, repudiaram por muito tempo os americanos o dispositivo *compound* para os cylindros de suas locomotivas.

O que mais os induzia a assim proceder era não verem elles na applicação do systema *compound* vantagens reaes que compenssassem a complicação maior do mecanismo motor e o correspondente accrescimo de despezas de reparação.

De facto, a razão primordial que levou o engenheiro Mallet a projectar as suas primeiras locomotivas *compound*, que trafegaram, ha 30 annos, entre Bayonne e Biarritz, no anno de 1876, foi o intento de conseguir melhor aproveitamento do vapor e, portanto, maior economia no serviço da tracção.

Em França, onde o carvão custa mais de 20 francos a tonelada e onde o pessoal de machinas e officinas é de primeira ordem, a machina *compound* achou o melhor dos campos para o seu desenvolvimento.

O mesmo caso, porém, não se dava nos Estados Unidos, onde o carvão apenas custa um dollar na bocca da mina e cerca de dois dollars, ou 10 francos, na pilha da carvoeira.

Por outro lado, a grandeza do systema ferro-viario americano comporta pessoal tão numeroso que impossivel é tel-o tão escolhido e amestrado como o das linhas francezas.

No emtanto o systema *compound* veio finalmente a penetrar tambem nas linhas americanas.

O primeiro typo introduzido, analogo ao primitivo de Mallet, posteriormente applicado na Inglaterra por Worsdell, consistiu em adaptar-se á machina dois cylindros deseguaes, atacando o de alta pressão o pino de manivella de uma roda, e o de baixa pressão o pino da roda opposta e a 90°.

A vantagem unica da economia de vapor não compensava, no entender dos engenheiros americanos, a maior complicação do mecanismo, com as suas valvulas de interceptação do vapor do escapamento do cylindro de alta pressão e de reducção de pressão do vapor vivo para a marcha á alta pressão no grande cylindro.

O typo *cross compound*, em vista disso, poucos adeptos adquiriu.

Só a partir de 1889 é que o dispositivo *compound* se propagou nos Estados-Unidos, com a construcção, pela casa Baldwin, de locomotivas a quatro cylindros, systema «Vauclain», das quaes a primeira foi destinada á «Baltimore & Ohio R. R.»

No dispositivo «Vauclain» os cylindros de alta e baixa pressão formam, como é sabido, um unico corpo de cada lado da machina, tendo o apparelho de distribuição dos dois cylindros simplificado em uma unica gaveta ou valvula cylindrica (*piston valve*).

Cada grupo de cylindros, collocados estes em um mesmo plano vertical, ataca um unico pino de manivella de roda motriz, por intermedio de um unico puxavante articulado á uma charneira em cruzeta, commum ás duas hastes dos dois pistões parallelos.

Este dispositivo é notavel pela sua singeleza e pela facilidade de manejo, que resultam da engenhosa applicação da gaveta cylindrica, unica para a introducção e o escapamento do vapor nos dois cylindros.

A não ser a manobra, aliás simples, da valvula que permitte as locomotivas trabalharem com alta pressão nos quatro cylindros no momento de arrancarem o trem, para obter-se maior acceleração inicial, no mais, nenhuma differença offerece o systema «Vauclain» em relação ao systema commum de cylindros singelos, quanto ao trabalho do machinista.

Apezar de suas vantagens, comparando-se a simplicidade do mecanismo Vauclain com a complicação relativa das *Compound* de construcção européa, não conseguiu o dispositivo americano o fim almejado de supplantar as machinas simples a dois cylindros de alta pressão.

Embora algumas linhas ferreas possuam grande numero de machinas «Vauclain» *compound*, como é o caso na « Atchison, Topeka e Santa Fé R.R. » contudo, póde-se dizer que, em geral, só é ainda hoje aconselhado esse typo de machina quando se trata exclusivamente de obter um esforço de tracção consideravel e uma forte acceleração á partida.

Por outro lado, graves inconvenientes para o regular funccionamento do mecanismo e para o bom

equilibrio da locomotiva resaltam do systema «Vauclain».

Assim é que só se consegue alcançar uma grande possança para a machina, fazendo agir sobre os pinos de duas rodas motrizes apenas, enormes esforços horizontaes e isso por intermedio de pesadas peças de movimento alternativo.

Os pinos ficam mais sujeitos a alluirem, mórmente em locomotivas rebocando trens pesados e que tenham parado com manivella em ponto morto.

Para balançar o grande peso das peças de movimento alternativo é-se levado a carregar de contrapesos as rodas motrizes e, nesse caso, maior é o effeito de martello sobre os trilhos quando, em grande velocidade, trazem as rodas os seus contrapesos em movimento descendente.

As *compound* «Vauclain» têm dado motivo a interminaveis discussões, parecendo dellas deduzir-se, que não é esse um typo que satisfaça ás exigencias das linhas americanas na sua generalidade, havendo serias divergencias quanto ao modo de avaliar as vantagens desse typo, levando-se em linha de conta, de um lado, a economia real de vapor, geralmente admittida, e, de outro lado, o excesso das despezas de reparação, que o systema acarreta e que alguns profissionaes julgam superior ao beneficio resultante da economia de carvão.

O superintendente da locomoção da «Atchison Topeka e Santa Fé R. R.» diz, no emtanto, ser a sua rede a que mais locomotivas *compound* possue, achando-se elle satisfeito com o serviço dessas machinas, tanto

para o serviço em planicie como em montanha, accrescentando que as reparações só excedem ás das machinas de cylindro singelo, com as quaes geralmente são aquellas comparadas, pelo facto de serem as novas machinas *compound* muito maiores e mais possantes do que as antigas machinas de alta pressão.

Como já tem sido observado, diversos inconvenientes apresenta o typo *compound* «Vauclain» ; entre elles destaca-se a grande massa de metal necessaria para estabelecer as ligações e articulações entre as hastes dos dois pistões e o puxavante unico de cada grupo de cylindros.

Por observar, entre outros, esse inconveniente, que, além de sobrecarregar a locomotiva com prejudiciaes contrapesos, augmenta a tendencia para o movimento *en lacet*, o engenheiro consultor da « Atchison T. e Santa Fé R. R. », John Player, desenhou o typo *tandem-compound* que, applicado pela casa Baldwin, de accordo com as observações praticas do engenheiro Vauclain, a uma possante machina typo *Decapod*, abriu novo campo ás experiencias do systema *compound*,

A *tandem-compound* tem os dois pistões de cada grupo de cylindros ligados a uma unica haste, que prende o puxavante entre parallelos a uma charneira do typo usual de Laird.

O cylindro de alta pressão occupa a posição deanteira.

A distribuição nos dois cylindros faz-se por duas gavetas cylindricas dispostas sobre a mesma haste, sendo a de baixa pressão do typo de admissão externa, commum ás gavetas planas usuaes, escapando-se nellas

o vapor pelo espaço annular delimitado pelos dois anneis que formam gaxetas salientes sobre as extremidades do corpo da respectiva valvula cylindrica.

A valvula de alta pressão é constituida por dois cylindros eguaes de ferro fundido, analogos cada um ao da valvula de baixa pressão, e montados sobre a mesma haste, porém, mais curtos e deixando entre si um espaço vasio pelo qual se transfere o vapor distendido, do pequeno cylindro para o *receiver* intermedio e de lá ao grande cylindro.

Os dois pequenos cylindros da valvula de alta pressão acima indicados, distribuem cada um a uma das luzes das extremidades do cylindro *H P*, o vapor vivo, que enche o espaço annular entre os dois anneis que delimitam cada um desses dois cylindros, que formam no seu conjunto a valvula de alta pressão.

Os cylindros *H P* e *L P*, providos de suas caixas de valvula respectivas são fundidos em separado, como tambem o é a sella inteiriça que os recebe, de cada lado.

Um dispositivo especial permitte alinhar-se com a maior exactidão os dois cylindros de cada grupo.

Apezar das diversas vantagens que apresenta a *tandem-compound* sobre a *compound* «Vauclain», esse typo de locomotiva não tem tido, por emquanto, grande applicação, a não ser em machinas extraordinariamente possantes.

A casa Baldwin expoz em St. Louis uma machina *tandem*, construida para a linha ferrea de «Atchison, Topeka Santa Fé» que veio constituir um novo typo de locomotiva *Compound Santa Fé*, além do qual,

no sentido das dimensões, difficilmente se poderá ir, mesmo nos Estados Unidos.

É, em summa, uma *Decapod* á qual se adaptou, em relação com a extensão da caldeira, um eixo de descarga trazeiro *(trail)* e, a mais, os cylindros em *tandem*.

Os cylindros desta enorme locomotiva têm um curso de 32" e diametro de 19" no cylindro de alta pressão e de 32" no de baixa pressão.

Amplas luzes diminuem o effeito da laminagem, tendo a da entrada de vapor, no pequeno cylindro 29 3/4" por 1 5/8" e a do grande cylindro 29 3/4" por 1 3/4".

O escapamento é de 29 3/4" por 6 3/4".

A gaveta de alta pressão trabalha sem avanço, ao passo que na de baixa pressão é este de 1/8".

A base rigida desta machina é de 19' 9" e a sua base total attinge 35' e 11".

Com o seu tender, a locomotiva typo *Santa Fé* chega a um comprimento total de 66 pés.

O tender tem capacidade para 8.500 gallões d'agua e 10 toneladas de carvão.

O peso da machina é de 143 toneladas, das quaes 117 são adherentes.

Machina e tender, juntos, pesam 225 toneladas. No gancho do tender desenvolve a Santa Fé um esforço de tracção de 62.000 libras.

O serviço a desempenhar por esta locomotiva, tão notavel pelas suas dimensões, é dos mais rudes na região do Sudoeste dos Estados Unidos, e por isso, o typo *tandem compound* poderá ahi ser estudado muito de

perto, tanto mais quanto foi o proprio engenheiro John Tayer da « A. T. Santa Fé R. R. » quem o creou e o tem propagado.

Apezar do interesse manifestado nos Estados Unidos na construcção das locomotivas *Compound*, tendo-se vindo successivamente, aperfeiçoando os typos ahi creados, comtudo, só ultimamente, se orientaram os engenheiros americanos no sentido de se aproveitarem das facilidades que lhes proporcionava o emprego de quatro cylindros motores, accionando quatro manivellas distinctas, para construirem novas machinas, em que, a par da economia de combustivel, se conseguisse um equilibrio melhor e mais perfeito do que o observado nas machinas, até então construidas, e em que os quatro pistões apenas impulsionavam dois pinos de manivella a 90°.

Só a partir de 1901 é que se iniciou o movimento, que actualmente se accentua com grande vigor, de melhorar-se a machina americana, introduzindo-se-lhe no apparelho motor os aperfeiçoamentos que tanto salientam as modernas locomotivas européas.

Entre os diversos typos, estudados com maximo interesse pelos profissionaes americanos, mereceu-lhes especial predilecção o das locomotivas *Compound* construidas pela « Societé Alsacienne de Belfort » para o caminho de ferro do Norte, de França, segundo os planos dos eminentes engenheiros de Glehn e Bousquet, que nelles collaboraram.

A locomotiva de Glehn, typo de 1891, aperfeiçoado sobre o primitivo de 1886, que surgiu com a locomotiva n. 701, possue quatro cylindros, dispostos em dois pares

equilibrados, compostos cada um destes de um cylindro de alta e de outro de baixa pressão, em cada lado da machina.

As rodas motrizes em numero de quatro, nas machinas de passageiros, typo francez, são conjugadas duas a duas.

Os cylindros de alta pressão collocados por fóra dos longerões atacam o segundo eixo motor por intermedio dos pinos externos de manivella das suas duas rodas, em angulo de 90°.

Os cylindros de baixa pressão atacam o eixo deanteiro por meio de duas manivellas constituidas no proprio eixo *(vilebrequin)* e dispostas tambem a angulo recto.

Como os dois cylindros de cada lado têm as suas manivellas em angulo de 180°, dahi se segue que, conjugados os dois eixos motores, o equilibrio das peças de movimento rotativo é quasi completo.

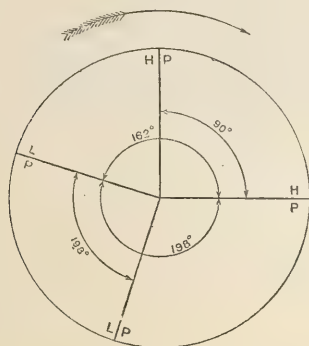
Quanto ás peças de movimento alternativo, o seu equilibrio é perfeito.

Esse equilibrio torna-se, no emtanto, pouco menos completo nas machinas de Glehn, nos casos, em que, para facilitar o arranque em velocidade, se prefere dispor as manivellas de cada grupo a 162°, em vez de 180°, como theoricamente exige o equilibrio completo da locomotiva, admittindo-se que os pistões e suas hastes sejam sensivelmente de egual peso.

Na linha de «Paris-Orleans» desce-se a 153°.

A pequena discrepancia angular é, no emtanto, compensada pela vantagem de permittir ella, qualquer que seja a posição das manivellas, por occasião das paradas

das locomotivas, augmentar o momento minimo de rotação ao arrancar o trem, circumstancia apreciavel particularmente em trens de passageiros.

O typo de locomotiva *Compound*, de Glehn, aliás já bastante conhecido e propagado na Europa, é actualmente acolhido nos Estados Unidos com verdadeira predilecção, a ponto de levar a poderosa Companhia « Pennsylvania » a mandar construir em Belfort um bello

Posição das manivellas na *Compound*, de Glehn.

typo de locomotiva *Atlantic*, segundo planos especiaes do engenheiro de Glehn.

Os resultados colhidos na America por essa interessante machina, desde o seu apparecimento na exposição de St. Louis, motivaram em uma das secções do Congresso de Washington o levantar-se o Superintendente Geral da Locomoção da Companhia Pennsylvania, o

illustre engenheiro Gibbs, e interpellar aos seus collegas americanos, perguntando-lhes se já tinham visto machina mais perfeita e suave no serviço de grande velocidade, alliando, a uma consideravel possança, um peso tão relativamente diminuto como a locomotiva franceza.

Seja aqui notado que, tambem na Inglaterra, se considera o typo de Glehn como digno de estudo, tendo a companhia North-Western adquirido, ha tres annos, uma locomotiva desse typo, que iniciou com pleno exito o serviço directo sem paradas, entre Plymouth e Paddington (396 kilometros).

Na opinião dos engenheiros inglezes, a superioridade da machina franceza reside em grande parte na independencia da distribuição do vapor nos cylindros, de alta e baixa pressão, o que permitte regular á vontade o esforço a desenvolver pelo machinismo motor.

Satisfeita com o serviço da machina de Glehn, a North-Western encommendou mais duas outras, que serão as maiores locomotivas a quatro cylindros equilibrados construidas até agora.

Na opinião do engenheiro F. Wright é a machina de Glehn, quanto ao seu movimento, a mais bella locomotiva que elle tenha visto.

A locomotiva de Glehn, acima referida, construida para a «Pennsylvania», recebeu o n. 2.512 e veio deixar, na historia da evolução da locomotiva nos Estados Unidos, um marco saliente, pelos aperfeiçoamentos que, desde já, apparecem na construcção das modernas locomotivas de fabricação americana de quatro cylindros equilibrados, e a que deram a denominação de *Four Cylinder-Balanced Compound*.

Convém pois, antes de tratar das novas machinas americanas de systema *compound* dar em detalhe os principaes elementos e dimensões da locomotiva n. 2.512, *Compound*, de Glehn.

Em suas linhas principaes obedece essa machina ao typo moderno de locomotivas de passageiros, *Atlantic*, da linha ferrea de «Paris-Orleans» (*Prancha V*).

A caldeira tem 59 1/2" de diametro e é constituida por chapas de aço de 23/32".

A placa tubular do lado da caixa de fumaça é de aço de uma pollegada de espessura; o espelho da fornalha é de cobre de 1 5/16", segundo a praxe franceza.

Egualmente de cobre é a caixa da fornalha, com expessura de 5/8", formando uma só chapa o céo e os dois lados.

Os tubos, em numero relativamente diminuto de 139, offerecem grande superficie de aquecimento por serem do systema «Serve», montando aquella a 2.435 pés quadrados, emquanto que a superficie de aquecimento directo sobe a 181 pés quadrados.

Os tubos superiores são de bronze-manganez; os restantes de cobre.

A fornalha tem uma abobada de tijolo separada da chapa do espelho por um vazio de quatro pollegadas.

A base da chaminé desce para dentro da caixa de fumaça e alarga-se em funil pouco acima da bocca de escapamento que é de typo variavel e attinge a altura dos tubos superiores do gerador.

O estrado ou quadro de supporte da caldeira é constituido com chapas de aço de 1 1/4" de espessura recortadas em certos pontos, reforçadas em outros, for-

mando longerões continuos, atracados por fortes travessões, egualmente de chapas de aço, das quaes algumas horizontaes, de modo a crear um todo completamente rigido no sentido vertical e com pouca flexibilidade no plano horizontal.

Os cylindros exteriores de alta pressão são fundidos, cada um, com a sua correspondente caixa de distribuição de vapor e ligados ao quadro do estrado por meio de parafusos.

Quanto aos dois cylindros de baixa pressão, que são internos, esses são fundidos, com as suas caixas de vapor e o reservatorio commum, em uma só peça, que se atraca por parafusos com os longerões, de um e outro lado, e, além disso, com a parte inferior da caixa de fumaça, constituindo um todo de grande solidez.

As valvulas ou gavetas planas são de bronze, sendo compensadas as dos cylindros de alta pressão.

As hastes dos grandes pistões são prolongadas exteriormente por seguimentos de supporte.

O *truck* de quatro rodas do jogo é provido de uma mola de chamada que rectifica a posição do mesmo ao sahir das curvas.

Os freios empregados são de Westinghouse, sendo no emtanto a bomba de compressão de origem franceza.

As especificações da machina n. 2.512 são as seguintes:

Classe (trens rapidos de passageiros) . .	4-4-2	
Bitola	4' 8 1/2''	(1m, 44)
Peso adherente (lb.).	79.500	(36 .014k)
» no jogo (lb.).	46.500	(21 .064)

Peso no jogo trazeiro (lb.)	34.000	(15 .402)
» total (lb.).	160.000	(72 .480)
Base total	28 6 1/2''	(8^m, 70)
» rigida	7' 1/2''	(2^m,146)
» total com tender.	59'5''	(18^m,111)
Comprimento total da machina . . .	42'8 5/8''	(13^m,020)
» » » » e tender.	70'11 7/8''	(21^m,64)
Altura do centro da caldeira sobre os trilhos	8'10 5/16''	(2^m,700)
Altura da chaminé sobre os trilhos . .	14' 4 1/ 2''	(4^m,381)
Superficie de aquecimento directo (pés quadrados).	181' 1	(16^{m2},82)
Superficie de aquecimento tubular (pés quadrados).	2435,7	(226^{m2},28)
Superficie total de aquecimento (pés quadrados)	2616,8	(243^{m2},11)
Superficie total da grelha	33,9	(3^{m2},15)
Diametro das rodas motrizes	80 3/16''	(2^m,037)
» » » do jogo	37 13/16''	(0,960)
» » » » » trazeiro .	60 11/16''	(1,541)
» dos cylindros HP	14 3/16''	(0,360)
» » » LP	23 5/8 ''	(0,600)
Curso dos pistões	25 3/16''	(0,640)
Luzes de admissão comprimento HP.	14 1/ 4''	(0,362)
Luzes de admissão comprimento LP .	20 1/ 2''	(0,521)
Luzes de abertura HP.	1 3/ 8''	(0,035)
» » » LP	2 1/16''	(0,052)
» » escapamento comprimento HP	14 1/ 8''	(0,359)
Luzes de escapamento comprimento LP	20 1/ 2''	(0,521)
» » abertura HP e LP.	3 1/ 8''	(0,079)
Regua (Bridge) HP	7/ 8''	(0,022)
» » LP	1 1/32''	(0,026)

Gavetas planas de corrediça curso maximo:

HP	5 1/2''	(0,140)
LP	5 9/16''	(0,141)
Recobrimento (lap)	1 1/16''	(0,027)

Avanço em pleno curso HP.	5/16"	(0,008)
» » » » LP.	9/32'	(0,007)
Caldeira de aço (cylindrica).		
Pressão de regimen	227 lib.	16 atm.
Espessura de chapa	2 3/32"	(0,018)
Diametro da caldeira.	59 1/ 2"	(1,511)
Juntas horizontaes com tapa-juntas e 4 linhas de rebites.		
Juntas verticaes, sobrepostas com 2 linhas de rebites.		
Espessura das placas tubulares:		
da fornalha	1 5/16"	(0,033)
da caixa de fumaça	1"	(0,025)
Espessura da chapa do céu	5/ 8"	(0,016)
Estaes de suspensão articulados.		
Fornalha :		
comprimento	120"	(3^{m},048)
largura.	48 1/ 2"	(1,232)
material		cobre
espessura das chapas.	5/ 8"	(0,016)
Grelha		(fixa)
Tubos :		
numero de.		139
diametro interior.	2 9/16"	(0,065)
comprimento	14'5 1/ 4"	(4,400)
Caixa de fumaça :		
diametro	60 3/ 4"	(1,543)
comprimento	71"	(1,803)
Escapamento		(variavel)
Chaminé, diametro	17 7/10"	(0,450)

Tender :

Typo Pennsylvania.

Capacidade :

agua	5.500 gallões	(20.820 lit.)
carvão	11 toneladas	(9.980 kilog.)

Os centros das rodas motrizes são de aço forjado.

Os longerões de aço laminado.

Os injectores são Friedman,

Os freios Westinghouse,

O lubrificador—Detroit.

O aspecto geral da locomotiva 2.512 agrada summamente ao profissional, acostumado a observar a robustez, por vezes, excessiva, de certas partes da machina de fabricação americana.

Vê-se logo que se está em frente de uma machina de rara perfeição de mão de obra, e em que cada peça apenas tem em si o peso de metal indispensavel á sua resistencia em serviço.

E' a locomotiva franceza por excellencia, destinada a circular em bellas linhas, cuidadosamente locadas e calibradas, offerecendo um traçado em que dominam curvas de grande raio, ligadas a extensas tangentes por sabias curvas de concordancia, como já existem hoje nos Estados Unidos.

Não é, porém, locomotiva que possa, sem avaria, circular no commum das linhas americanas, em que o lastro deixa por vezes a desejar e em que se não permittem ainda as grandes velocidades dos trens rapidos europeus.

Não admira, portanto, que, observada embora com interesse e apreço indiscutivel, não tenha a machina franceza conseguido, até agora, alterar no espirito dos constructores americanos as suas idéas geraes sobre o material de tracção que mais convém ao serviço da viação ferrea nos Estados Unidos.

Nota-se, no emtanto, certa tendencia em aliviar as dimensões de certas peças de movimento, no sen-

tido de dar maior estabilidade á machina, assim como em fortalecer o quadro, mormente os longerões, que se partem agora mais amiudadamente do que no tempo em que, em vez de se moldarem em aço, eram essas importantes peças forjadas em ferro de primeira qualidade.

Da machina franceza foi, por certo, o mecanismo o que mais impressionou o mundo dos constructores e dos chefes de serviço de tracção nos Estados Unidos.

O dispositivo *Compound* adoptado segundo as idéas dos engenheiros Du Bousquet, do caminho de ferro do Norte, em França e de Glehn, director do afamado estabelecimento de Belfort, só tem tido enthusiastas partidarios, embora reconhecendo estes a difficuldade de transplantal-o na sua integra para America, em vista do cuidado e grande habilidade que reclama do machinista que o tenha de pôr em acção.

Como succede com as suas congeneres de França, a *Compound*, de Glehn, em serviço na Pennsylvania, tem os cursos das suas valvulas distribuidos independentemente, por meio de quatro apparelhos de marcha systema Walschaert, o que permitte dar maior expansão ao vapor do cylindro de alta pressão do que ao de baixa, obedecendo á praxe acceita em França e na Allemanha como a mais economica.

Nesse typo de machina costuma-se, em França, regular o córte do vapor entre 30 e 40 °/₀ do curso da valvula do cylindro de alta pressão e em 55 a 60 °/₀ no de expansão.

Um engenhoso dispositivo permitte tornar solidarias do movimento de um só volante regulador de marcha

as suspensões das barras radiaes das duas distribuições, de alta e baixa pressão, quando se pretende, em marcha regular, dispensar a independencia das mesmas, simplificando assim o trabalho do machinista.

Como é sabido, para regular a marcha das machinas só se utilisavam até agora os americanos do historico apparelho Stephenson.

A machina franceza veiu, porém, provida da distribuição Walschaert e, pelo que se observa actualmente, póde-se prever para breve a substituição definitiva da famosa *coulisse* de Stephenson pelo engenhoso apparelho do habil mecanico belga que lhe deu o nome.

E' justo aqui fazer observar o quanto se deixaram ficar em atrazo os americanos em relação a este detalhe, aliás um dos mais, senão o mais importante, dos que interessam o bom e economico funccionamento de uma machina a vapor, de movimento tão variavel qual o da locomotiva.

O dispositivo Walschaert é para bem dizer o unico hoje adoptado no continente da Europa, e acha-se largamente empregado na Inglaterra, patria do grande Stephenson.

Embora Walschaert, engenhoso mecanico das officinas dos caminhos de ferro belgas, já tivesse posto em execução desde 1844 o seu systema de distribuição, comtudo, só lentamente se foi este propagando, o que attesta as vantagens que a sua applicação em tantos paizes foi successivamente patenteando.

Nos Estados Unidos, em que idéas e inventos uma vez acceitos, immediatamente se propagam com grande rapidez, o dispositivo Walschaert vae se estendendo a todas as linhas ferreas, patrocinado aliás pelas duas grandes casas constructoras de machinas, que entre si dividem o fornecimento de locomotivas nos Estados Unidos, a firma Baldwin e a « American Locomotive Company ».

E', no emtanto, de reparar que, ao passo que na Europa justamente se considera a constancia do avanço á admissão para qualquer curso da valvula, como uma das mais importantes particularidades da distribuição Walschaert, não é essa a vantagem mais geralmente apreciada pelos engenheiros americanos.

Outras vantagens egualmente offerece a distribuição Walschaert que commummente obtém os encomios unanimes dos profissionaes americanos.

Taes são a sua accessibilidade e leveza, calculada como representando uma diminuição de cerca de uma tonelada de peso, comparada com o dispositivo Stephenson, applicado a uma possante machina de passageiros.

E' egualmente muito apreciada a circumstancia de não serem as peças da distribuição Walschaert tão faceis de ajustar como as do apparelho Stephenson.

Acham-se, ellas por isso mesmo, mais ao abrigo da ingerencia inopportuna do pessoal de machinas, tanto mais quanto raramente necessitam de rectificações pelo proprio modo de ligação dessas peças entre si, produzindo movimentos como que em um mesmo plano.

Dispensa-se de outro lado, no caso de gavetas planas, os eixos e braços intermediarios de transmissão *(rocker-arms)* communs na distribuição Stephenson em que os planos dos excentricos são afastados dos das hastes das valvulas.

Evitam-se egualmente os grandes excentricos que quando applicados em eixos de forte diametro, motivam constantes aquecimentos e occupam logar em excesso e nem sempre disponivel.

Finalmente, a distribuição por fóra dos longerões crea espaço que permitte estabelecer melhor a amarração entre estas importantes peças do quadro de supporte da machina, peças essas que, como já se disse, se fracturam amiudadamente no serviço puxado, commum no trafego americano.

As vantagens que apresenta o dispositivo Walschaert são adquiridas, como é sabido, á custa de uma maior complexidade de peças de movimento e de grande numero de pinos de articulação. Por isso, não é possivel dispor a distribuição sem um preliminar e delicado trabalho graphico, pelo qual se fixam os comprimentos das hastes e dos braços de movimento, assim como as posições mais convenientes dos centros de articulação.

A *Prancha VI* permitte acompanhar as seguintes instrucções que a casa Baldwin aconselha applicar por occasião da montagem e da rectificação da distribuição Walschaert das suas machinas:

Estabeleça-se a connexão entre o braço articulado á charneira (*e*) e a valvula, assim como entre a barra radial (*f*) e o sector (quadrante) sem fazer a ligação deste com a barra de excentrico.

Suspenda-se a barra radial na posição central relativamente ao sector e então, mova-se a charneira observando que a articulação a ella ligada determine o avanço estabelecido, tanto em relação ás luzes de um como do outro extremo dos cylindros.

Caso tal não se dê, deve-se augmentar ou encurtar a haste da valvula (*b*) ou a barra radial.

Quando a valvula se acha no centro ou a meio curso a barra de connexão deve achar-se vertical, ou mais exactamente, perpendicular á haste da valvula.

Estabeleça-se então a ligação entre o sector e o pino da contra-manivella por meio da barra do excentrico e mova-se com a barra radial. Se se observar que, ao suspender-se a barra radial, tanto em um ponto morto como no opposto, a valvula move-se para a frente, é isso indicio de que a barra do excentrico acha-se curta e ao contrario, acha-se esta comprida se a valvula mover-se para traz.

Se, porém, a valvula mover-se para traz quando o pistão se achar em um dos pontos mortos e, ao contrario, para a frente de egual distancia, quando o pistão se achar no ponto morto opposto, dahi se deve deduzir que o comprimento da barra está exacto e que a differença provém da inexactidão do comprimento ou do angulo de calagem da contra-manivella.

Opera-se assim em cada lado da machina.

Em caso de algum accidente em viagem, como fractura de algumas das peças da distribuição, deve-se desligar a barra do excentrico e ao mesmo tempo desprender da charneira a barra de connexão.

Sendo impossivel desligar a barra do excentrico, isola-se e immobilisa-se a valvula, desarticulando-se a barra radial e trazendo-se a valvula para a posição de meio curso, calçando-a ou prendendo convenientemente a sua haste. Ficam assim fechadas as luzes de admissão e isolado o cylindro do lado avariado da machina.

Uma vez bem ajustadas as diversas peças da distribuição Walschaert, conservam-se ellas sem folga ou jogo por muito tempo como o attesta o Superintendente da Locomoção da linha ferrea do « Lake Shore Michigan Southern », Mr. H. Ball. Diz esse profissional que a locomotiva n. 912 provida de distribuição Walschaert apenas apresentou uma folga de 1/16'' na valvula, folga aliás resultante de todo o jogo das diversas peças do apparelho de distribuição, apoz um percurso de 39.000 milhas ou 62.400 kilometros.

Considera Mr. Ball esse resultado em extremo vantajoso, comparado com o observado na machina n. 5.924, provida de distribuição Stephenson.

A valvula desta locomotiva, após um percurso de 32.000 milhas apenas, apresentou uma folga de 5/16''.

Além das suas qualidades acima apontadas, o dispositivo Walschaert apresenta vantagem especial nos Estados Unidos, onde seria difficil, dadas as extraordinarias dimensões das novas machinas e dos seus cylindros *Compound*, achar espaço entre longerões para collocar-se nos eixos motores dois pares de excentricos de fortes espessuras.

Nas machinas francezas, systema de Glehn, de possança inferior á das novas locomotivas americanas, só

os cylindros interiores, geralmente de baixa pressão, são distribuidos por meio de excentricos, applicados ao eixo deanteiro, nas machinas *Atlantic*; os cylindros de alta pressão têm as suas gavetas reguladas por pinos excentricos, formando botões de contra-manivellas engastadas nas rodas do segundo eixo motor.

Tendo deante de si tão bello exemplar da moderna locomotiva franceza, nem por isso se limitaram os constructores americanos a copiar os dispositivos que nelle se encontram e que são communs ás locomotivas *Compound* equilibradas hoje em uso corrente na Europa.

Embora comprehendendo bem as vantagens da independencia dos movimentos das valvulas, preferiram manter-se no terreno seu habitual da simplicidade, aproveitando dos typos europeus a disposição das quatro manivellas motrizes a 90°, mas substituindo a independencia do curso das gavetas, dada por quatro apparelhos de marcha, por dispositivos novos que permittem o uso apenas de dois sectores, accionando cada um destes uma unica haste de valvula de distribuição, commum esta aos dois cylindros, de alta e baixa pressão, grupados de cada lado da machina.

A simplicidade desta marcha obriga naturalmente a manter-se sempre nos dois cylindros um mesmo gráo de expansão, que é regulado geralmente a 40 %.

Esta simplicidade é, no emtanto, adquirida á custa do melhor rendimento da expansão do vapor em certos casos: assim é que a vantagem da elasticidade da marcha

variavel e independente para os dois typos de cylindros, segundo a praxe franceza, tornou-se patente por occasião dos interessantes ensaios que se fizeram na linha do Norte da França em 1891.

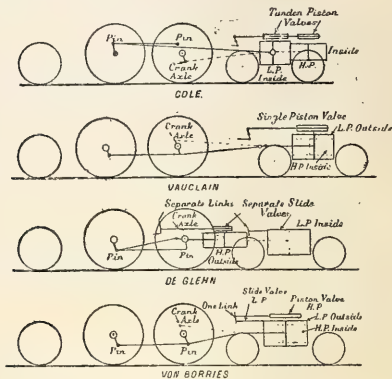
Ao descerem uma rampa de quatro millimetros por metro, as machinas dessa linha apenas podiam desenvolver uma velocidade de 92 kilometros, fixando-se a expansão em 40 % para os dois cylindros, e facilmente alcançaram a velocidade de 103 kilometros, mudando-se a marcha para um córte de 30 % nos pequenos e 50 % nos grandes cylindros.

Logo que os constructores americanos se lançaram ao estudo dos seus proprios typos de machinas *Four cylinder-balanced Compound*, dois dispositivos geraes surgiram, differençando-se de modo sensivel pela collocação relativa dos cylindros e das valvulas a elles correspondentes.

Conservaram esses dispositivos os nomes de seus autores: Vauclain e Cole, os notaveis engenheiros que dirigem o trabalho mecanico das fabricas Baldwin e « American Locomotive Company ».

O dispositivo adoptado pelo engenheiro Vauclain, da fabrica Baldwin, lembra o das suas anteriores machinas *compound* de cylindros sobrepostos, accionando um unico puxavante. (*Prancha VII.*)

Apenas a valvula cylindrica, que fórma ao mesmo tempo caixa de vapor entre os dois cylindros lateraes da machina, soffreu alterações que permittem inverter a direcção do vapor de escapamento, passando este da parte fronteira do pequeno cylindro para a correspondente do grande e egualmente da parte de traz do pequeno para a do grande.

Embora constituida por um unica peça de ferro fundido, a nova valvula Vauclain apresenta tres corpos cylindricos e ôcos, apenas ligados pelas nervuras internas em que se ajusta a haste do movimento.

Cylindro e movimento das locomotivas *Compound*.

Entre o corpo cylindrico central e cada um dos dois corpos lateraes existe um vazio annular proveniente da solução de continuidade da superficie solida da valvula.

E' exatamente por essa fenda annular que se transfere o vapor que se escapa da extremidade do cylindro de alta pressão para a extremidade do de baixa pressão, enchendo em sua passagem o interior da valvula.

O vapor destendido contorna em caminho a extremidade da valvula e penetra nas luzes do grande cylindro por essa extremidade.

O escapamento deste cylindro faz-se pelo espaço annular do corpo lateral da valula, posto em communicação com o escapamento, quando esta valvula se approxima e attinge o fundo do curso.

O vapor vivo, trazido por uma conducta entre os cylindros, enche a cavidade annular que fórma cinta exterior do corpo médio da valvula e desta cavidade passa, com o movimento proprio da valvula e a abertura das luzes, para as extremidades do cylindro de alta pressão. Gaxetas metallicas em fórma de *L* vedam os espaços annulares dos tres corpos da valvula cylindrica Vauclain.

Uma tubulura exterior cheia de vapor vivo põe, sendo necessario, em communicação as duas extremidades do cylindro de alta pressão, o que faculta arrancar o trem com facilidade, pois que quasi sempre uma dessas extremidades estará, pelo que acima foi dito, em communicação com o cylindro de baixa pressão.

Uma simples manobra de registro *(starting valve)* faz trabalhar em alta pressão este cylindro.

Por este dispositivo se comprehende que o vapor em alta pressão apenas actúa sobre os anneis das gaxetas de guarnição que limitam a cavidade central annular da valvula, por tratar-se de valvulas, ditas de admissão interna.

Todas as outras gaxetas da valvula, assim como as buchas das hastes desta e do pistão do grande cylindro apenas têm a vedar a passagem de vapor em estado já mais ou menos distendido, reduzindo-se assim as perdas de vapor vivo e o gasto das gaxetas.

Observa-se egualmente que o vapor distendido, que enche o interior da valvula e grande parte das con-

ductas de distribuição do grupo de cylindros, mantém em elevada temperatura as paredes dos pistões, difficultando a condensação.

A posição relativa dos quatro cylindros das *balanced Compound* da casa Baldwin afasta-se da posição adoptada por de Glehn, approximando-se do dispositivo das machinas allemães typo von Bories. (Vide pag. 258).

Como nestas machinas, tambem os quatro cylindros Vauclain têm os seus centros em um mesmo plano horizontal e atacam um mesmo eixo motor, o primeiro nas machinas typo *Atlantic* e o segundo nas do typo *Pacific*, unicas que têm, até agora, recebido o dispositivo *balanced Compound*.

No typo *Atlantic* os cylindros de baixa pressão, collocados por fóra dos dois longerões, atacam os pinos de cada uma das rodas de um mesmo eixo, formando um angulo de 90°, ao passo que os cylindros interiores, de alta pressão, accionam duas manivellas, em angulo recto, formando cada uma 180° com o botão exterior de manivella da roda do mesmo lado. Não consta que tenham os americanos adoptado a praxe franceza de alterar êste ultimo angulo.

Como os puxavantes são de egual comprimento e, sensivelmente, do mesmo peso, obtém-se com o dispositivo acima um grande equilibrio nas peças de movimento alternativo, equilibrio que seria perfeito se os pistões e suas hastes tambem tivessem pesos eguaes.

Quanto ao equilibrio das peças de movimento rotativo procura-se em alguns casos conseguil-o, dando aos cotovelos das manivellas do eixo motor fórmas mais ou menos adequadas a crear, quanto possivel, um equilibrio

em cada plano de rotação de manivella, completando-se, no emtanto, o equilibrio perfeito com os contrapesos usuaes, nas rodas.

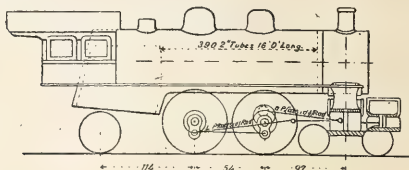
Segundo o engenheiro von Bories, ha real vantagem em fazer os quatro pistões agir sobre o mesmo eixo porque, assim, se equilibram em parte os grandes esforços horizontaes que comprimem, com o vae-vem da braçagem, os mancaes e as caixas de graxa contra as cadeiras, tirando-lhes a ajustagem e provocando as folgas e as consequentes pancadas, que são as causas que, em geral, mais cedo ou mais tarde, levam a machina á reparação.

Declara egualmente o eminente profissional allemão que experiencias feitas no Hannover, com 25 locomotivas de dois cylindros, deram uma média de 41.000 milhas ou 65.600 kilometros de percurso antes de se tornar necessario o torneamento de aros de rodas, em quanto que essa média sóbe a 91.000 milhas ou 145 mil kilometros nas machinas *balanced Compound*, systema Bories.

Enveredando por outro caminho, procurou o engenheiro Cole approximar-se mais do typo de Glehn, fazendo atacar, nas suas locomotivas *Atlantic* o primeiro eixo motor pelos cylindros internos de alta pressão e o segundo eixo pelos cylindros externos.

Barras de braçagem conjugam as quatro rodas motrizes dos dois eixos.

O engenheiro Cole, ao mesmo tempo que conservou os cylindros exteriores na posição em que habitualmente se acham os cylindros das suas machinas simples, fez avançar na direcção da travessa de frente da locomotiva

e, para fóra do plano da face da caixa de fumaça, os dois cylindros de alta pressão, inclinando-os, quando necessario.

Cole-Four Cylinder Equilibrated Compound

Por este dispositivo, consegue aquelle engenheiro dar ás hastes dos pistões de alta pressão e aos respectivos puxavantes um bom comprimento, apezar do ataque ser feito ao primeiro eixo motor. Nem por isso, são, no emtanto, augmentados os comprimentos da caldeira e da base da locomotiva. *(Prancha VIII.)*

Ha ahi uma certa vantagem, comparando-se esse dispositivo com o de Vauclain, mórmente quando se trata de machinas typo *Ten-wheel* ou *Pacific* em que o eixo deanteiro se approxima mais do centro do *truck*. Para obviar ao inconveniente do ataque ao primeiro eixo, Vauclain dá maior afastamento a esse eixo, sobrecarregando o *truck* e desfalcando a adherencia. Em outros casos, o engenheiro Vauclain prefere transferir o esforço motor para o segundo eixo, empregando para os pistões interiores puxavantes forçosamente de grande peso, pois consistem elles em importantes peças de aço bifurcadas, de modo a salvar a posição do eixo deanteiro, que trabalha, assim,

por dentro dos dois braços do garfo, braços que se vão prender nos mancaes de articulação da charneira.

Cada um dos puxavantes bifurcados da machina *Pacific* construida pela casa Baldwin, para a « Oregon Railroad & Navigation Company, » pesa 1.098 lbs, e tem uma secção de 3" × 3" nos braços; verdade é que trata-se de uma locomotiva extremamente pesada, de trens de passageiros, construida recentemente em junho de 1905.

Essa possante locomotiva tem o peso consideravel de 231.300 lbs.

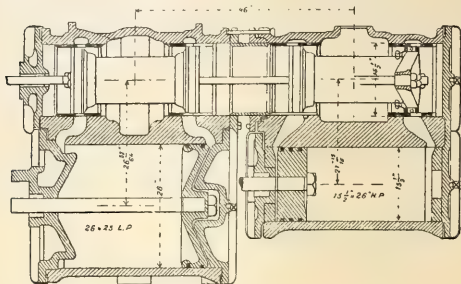
O typo de puxavante bifurcado é de difficil fabricação e exige aço especialmente ductil e resistente: não parece, por isso, representar esse typo a solução definitiva do problema que se propoz o illustre engenheiro Vauclain, em se tratando de machinas de mais de dois eixos.

As hastes de pistões e os puxavantes das *equilibrated Compound,* typo Cole, differem pouco entre si de comprimento e peso, apresentando, por isso, melhor equilibrio nos movimentos alternativos.

Em algumas locomotivas *Pacific* o engenheiro Cole não faz avançar, como acima se diz, os cylindros de alta pressão; contenta-se em mantel-os mais altos do que os cylindros de baixa pressão, e consegue atacar o eixo motor mediano com as quatro manivellas como aconselha von Bories.

Para isso, elle inclina o eixo e os parallelos dos cylindros interiores de alta pressão de modo a fazer oscillarem livremente os puxavantes por cima do eixo deanteiro. Quando machinas, assim dispostas, possuem a marcha Stephenson, os respectivos excentricos passam para o eixo trazeiro.

O dispositivo dos cylindros Cole não permitte o emprego de uma só gaveta ou valvula cylindrica, collocada entre cylindros como succede com o dispositivo Vauclain.

Uma engenhosa combinação das duas valvulas (embora agindo cada uma exclusivamente sobre o seu respectivo cylindro) permitte, no emtanto, movel-as, por meio de uma unica haste, pois que essas duas valvulas

Cylindros — Cole — Compound

correm por dentro de dois corpos cylindricos, que, em prolongamento um do outro e perfeitamente ligados, formam *receiver*.

As duas valvulas são de egual typo, ôcas e de construcção leve, tendo o corpo constituido por tubos de ferro com armação radial de aço para prisão da respectiva haste.

O vapor vivo penetra pelas luzes das conductas do pequeno cylindro, passando pelo espaço que circumda a valvula correspondente, comprehendido entre as gaxetas

salientes em annel que vedam a passagem do vapor para as extremidades da dita valvula.

O vapor distendido no cylindro de alta pressão surge por fóra de cada uma das extremidades da valvula ôca, enchendo esta em sua passagem para o cylindro intermedio entre as duas valvulas e cujo espaço fórma *receiver*.

Inversamente, é o vapor distendido admittido no grande cylindro quando no seu movimento, a valvula correspondente abre as luzes que o põem em communicação com o *receiver*.

O escapamento final do grande cylindro faz-se em sentido inverso do modo de introducção do vapor vivo no pequeno cylindro, isto é, escapa-se pelo meio e em volta da valvula do cylindro de expansão.

Póde-se pois considerar o conjunto das valvulas dos dois cylindros como uma unica valvula dupla montada em uma unica haste e movendo-se em uma mesma caixa cylindrica, bastante alongada para constituir *receiver*, pois que o vapor distendido enche não sómente o espaço intermedio entre as valvulas como o interior destas.

Bastam as quatro gaxetas duplas salientes para vedarem o vapor na sua circulação por dentro e fóra das valvulas, ao passo que a valvula unica de tres corpos de Vauclain comporta seis gaxetas duplas.

O detalhe das ultimas gaxetas adoptadas na « American Locomotive » vê-se pela *Prancha IX*. Cada extremidade da valvula recebe um jogo de duas gaxetas de ferro fundido com secção em fórma de L.

Este dispositivo deixa a parte interna saliente do annel da gaxeta sujeita á pressão do vapor, tendendo esta

portanto a applicar a face externa da mesma gaxeta contra a face interior da caixa cylindrica em que se move a valvula, obtendo-se assim excellente vedação sem grande attrito.

A valvula é do typo *built-up*, de modo a permittir correrem-se facilmente os anneis da armação da gaxeta sem forçal-os, fazendo-se a ajustagem final por meio de porcas que fixam o todo á haste central.

Os anneis das gaxetas são torneados com um excesso de 1/16" a 2/32" sobre o diametro interno do cylindro, recebendo um córte e uma apara de 1/8 a 13/16 e, ligadas provisoriamente ás extremidades correspondentes, são em seguida, torneados em dimensão certa.

O dispositivo de cylindros do systema Cole obriga a fundir os seus elementos em maior numero de peças do que é habitual na praxe dos constructores americanos, que dividem geralmente os quatro cylindros em dois grupos symetricos, fazendo juncção no eixo mediano e formando sella de assento da caixa de fumaça.

Pretendem alguns engenheiros que o maior trabalho que apparentemente occasiona o systema Cole na montagem dos grupos de cylindros é compensado por uma maior perfeição das peças assim fundidas em moldes menores, em que o retrahimento do metal é calculado com maior precisão do que nas grandes massas dos cylindros modernos.

O dispositivo Cole facilita as reparações, em caso de accidente, em uma parte do grupo de cylindros, podendo ser a parte fendida ou fracturada rapidamente substituida sem que se inutilise toda a metade do grupo de cylindros. A ajustagem das diverses peças deve, no emtanto, apre-

sentar algumas difficuldades no serviço dos depositos do interior.

A pratica, apenas iniciada, melhor dirá sobre os systemas de cylindros *Compound*, actualmente em voga nos Estados Unidos, caso a adopção do superaquecimento de que me vou agora occupar não venha supplantar a todos elles, em economia de capital, de custeio em serviço, e de reparação, como póde deduzir-se da pratica allemã e da que já tem a «Canadian Pacific Railroad».

Embora o principio do superaquecimento do vapor saturado, a uma temperatura superior á que corresponde á sua ebulição a uma pressão dada, já tenha tido applicação ha muitos annos, mórmente nas caldeiras maritimas, comtudo só ultimamente se estendeu o seu emprego ás locomotivas.

Deve-se sobretudo á iniciativa do engenheiro Garbe, dos caminhos de Ferro do Estado Prussiano e aos trabalhos de Schroeter e Schmidt, na Allemanha, o ter-se conseguido introduzir nas caldeiras das locomotivas o uso do superaquecimento.

Dos systemas até agora propostos apenas o de Schmidt tem sido propagado nos Estados Unidos.

O engenheiro Cole, da «American Locomotive Company», introduziu aperfeiçoamentos no systema Schmidt e creou o typo Schenectady.

Por seu lado o illustre engenheiro H. Vaughan «Superintendente da Locomoção da «Canadian Pacific R. R.» e, hoje seu *Assistant Vice-President*, poz ultimamente em serviço diversas locomotivas providas do superaquecedor aperfeiçoado, a que deu o nome de Vaughan-Horsey.

Os dispositivos de superaquecimento podem classificar-se em tres typos :

1°, superaquecimento por meio de tubos de pequeno diametro dispostos dentro de tubos maiores que substituem um certo numero de tubos usuaes das caldeiras, (systemas Schmidt e seus derivados : Cockerill, Notkin Schenectady Vaughan-Horsey) ;

2°, superaquecimento dentro da caixa de fumaça, (segundo systema Schmidt) ;

3°, superaquecimento do vapor pondo-o em contacto directo com a parte externa dos tubos usuaes de caldeira, (systemas Pielock e Slucki).

O primeiro destes dispositivos, aliás o mais adoptado até hoje, consiste, em summa, em substituir-se os tubos das filas superiores da caldeira por outros de forte diametro, de 5″ ou 5 1/2″, em numero de 20, mais ou menos e nos quaes se faz o superaquecimento.

Para isso dispõe-se na caixa de fumaça, em frente aos tubos superiores, de um collector de dois compartimentos, recebendo em um o vapor saturado vindo da caldeira e no outro o vapor superaquecido.

Do fundo desse collector, que no apparelho original de Schmidt acha-se no alto da caixa de fumaça, sahem tubos de vapor de 1 1/4″ de diametro, que vão, aos pares, introduzir-se dentro dos grandes tubos superiores da caldeira. (*Prancha X.*)

Cada tubo de 5″ recebe dois pares de tubos de 1 1/4″ ; os dois tubos de cada par acham-se no mesmo plano vertical e são reunidos, ao chegarem a 30″ do espelho da fornalha, por capsulas recurvadas de aço ou juncções, transformando assim cada par de tubos em

uma unica tubulura de 1 1/4", por onde circula o vapor saturado, que ahi attinge, em contacto com os gazes da fornalha, uma temperatura de 300 a 350° centigrados (570 a 662° F.), excedendo de 100 a 150° a temperatura correspondente ás pressões usuaes do vapor das caldeiras.

Assim superaquecido no ramo de volta da tubulura, é o vapor recolhido no respectivo collector de vapor superaquecido que o distribue em seguida pelas duas conductas alimentadoras dos cylindros da machina.

Completa o systema um diaphragma que intercepta a passagem dos gazes quentes pelos tubos de 5", desde que, seja por parada da machina ou outro motivo, a circulação do vapor cessa na tubulura de 1 1/4", evitando-se assim o serem queimados os tubos por excessivo superaquecimento consequente áquella falta de circulação.

No systema Cockerill (*Prancha XI*) o superaquecimento faz-se em tubos de pequeno diametro, dispostos em numero de tres, dentro de tubos de 10 centimetros. Aquelles primeiros tubos, em 2 grupos, communicam de um lado com dois collectores de vapor saturado e de outro com dois collectores de vapor superaquecido.

Os collectores do vapor saturado são envolvidos em duas caixas que, sendo perfuradas, distribuem os gazes quentes da fornalha pelos tubos de 10 centimetros que a ellas se adaptam.

Emquanto que estes ultimos tubos param na placa da caixa de fumaça, os tubos pequenos se prolongam até ao collector de vapor superaquecido, collocado bem á frente, no intuito de melhor aproveitar o calor dos gazes em caminho da chaminé.

Quanto ao systema Cole, ou Schnectady, *Prancha XII* differencia-se apenas do Schmidt em serem nelle substituidas as tubuluras de ida e volta, em fórma de serpentina, por grupos de tubos concentricos, terminando, do lado da caixa de fumaça, em um collector duplo, do qual o compartimento exterior recebe da caldeira o vapor saturado, que penetra d'ahi nos grandes tubos de superaquecimento por dentro do tubo menor, voltando pelo espaço annular e enchendo o compartimento interno do collector de vapor superaquecido.

O tubo envolvente é achatado na sua extremidade do lado da fornalha e cravado ao tubo de passagem dos gazes.

Como se vê pelo desenho, os tubos se acham grupados verticalmente em oito secções de collectores, que communicam pela sua parte superior com as conductas de vapor saturado ou superaquecido.

Inspirado, por certo, no dispositivo Cole temos finalmente, entre os superaquecedores derivados do systema Schmidt, o typo Vaughan-Horsey. (*Prancha XIII.*)

Como no typo Cole, o superaquecedor Vaughan-Horsey comporta umas tantas secções verticaes de collectores fronteiros aos tubos de grande diametro.

Em vez, porém, do dispositivo de compartimentos unidos, adoptado pelo engenheiro Cole com separação do vapor saturado do vapor superaquecido, no typo Vaughan-Horsey separam-se completamente os collectores, ficando na parte superior o collector de vapor saturado e na parte inferior, proximo aos tubos mais baixos do apparelho de superaquecimento, o collector de vapor superaquecido.

Estes collectores, tomando a largura da caixa de fumaça, apresentam a fórma como que de enormes pentes, cujos dentes se dirigem para baixo uns e para cima outros, intercalando-se em frente aos tubos de 5", destinados a receber os tubos de superaquecimento de 1 1/4".

Entre duas linhas de dentes, ou dedos ôcos, fazendo parte dos dois collectores oppostos, apresentam-se em linhas verticaes as extremidades dos tubos de 5".

Nestas condições, as tubuluras de superaquecimento (duas por tubo de 5") têm a curva de retorno em um plano horizontal e não mais vertical, como succede nos demais systemas.

Cada tubo de 1 1/4" sahe do dedo ôco contendo vapor saturado penetra no tubo de 5" e, de volta, liga-se ao dedo symetrico que leva o vapor superaquecido ao respectivo collector inferior.

Este engenhoso dispositivo permitte grupar, de 4 em 4, as extremidades dos tubos de 1 1/4", fazendo-as ligar duas a duas por porcas e arruelas, a cruzetas ôcas, de juncção, parafusadas umas aos dedos receptores de vapor saturado, outras aos de vapor superaquecido.

Em caso de accidente em qualquer tubulura de 1 1/4", basta retiral-a; substituindo, em seguida, as porcas que a ligavam ás correspondentes cruzetas por duas capsulas obturadoras.

Feito isto, a locomotiva entra novamente em serviço.

Parece, portanto, que, sobo ponto de vista da facilidade de limpeza e reparação, o dispositivo Vaughan-Horsey, apresenta vantagem sobre os demais dispositivos oriundos do systema Schmidt.

Apresenta, egualmente, o aperfeiçoamento de nelle fazer-se automaticamente a abertura e fechamento do diaphragma obturador, empregando-se como agente da manobra um pequeno cylindro, cujo pistão, solicitado por um contrapeso, faz funccionar o diaphragma toda vez que, fechada a valvula do regulador, desapparece a pressão do vapor que fórça o pistão a abrir o diaphragma.

Quanto aos dispositivos de superaquecimento por meio de tubos collocados na caixa de fumaça, como o primitivo de Schmidt, o Schwartskopf, etc., pouca applicação têm tido.

Resta o superaquecedor Pielock que se differencia de todos os demais por não interferir com as dimensões e collocação dos tubos usuaes das caldeiras. *(Prancha XIV.)*

Neste systema, dispõe-se dentro do corpo cylindrico de uma caixa bastante larga para que as suas faces, anterior e posterior, apresentem superficies capazes de conter tantos furos quantos forem os tubos da caldeira.

A caixa serve de reservatorio-collector do vapor e tem na sua parte superior duas tubuluras verticaes, servindo uma, mais baixa, para introduzir na caixa-reservatorio o vapor saturado colhido no domo do vapor e a outra, mais elevada, para levar á caixa da valvula, situada no alto do domo, o vapor préviamente superaquecido pelo contacto com os tubos quentes que conduzem os gazes da fornalha por dentro da caixa de vapor para a chaminé.

Estes tubos são apertados contra as placas verticaes do reservatorio por meio de mandril especial.

As vantagens preconisadas para este apparelho consistem na sua facil applicação a locomotivas antigas; no automatico movimento e passagem do vapor para o

superaquecedor, á porporção que o vapor superaquecido é distribuido pela valvula do regulador e, finalmente, em poder o apparelho fornecer vapor superaquecido para o arranque dos trens, o que não succede nos apparelhos Schmidt e outros em que o diaphragma deve interceptar a passagem dos gazes nos tubos superiores nas occasiões de parada das locomotivas.

Applicado na Allemanha em algumas locomotivas, consta que, egualmente, em França se pretende ensaial-o nas caldeiras maritimas. Tambem na Belgica se tem feito uso do superaquecedor Pielock, adoptando-se, na distribuição, valvulas a *clapet*, systema Lenz, para obviar os inconvenientes das altas temperaturas e dos attritos correspondentes a que estão sujeitas as valvulas da corrediça.

De todos os dispositivos de superaquecedores actualmente em uso nos Estados Unidos e Canadá, o de Vaughan-Horsey é aquelle que tem sido applicado em maior numero de locomotivas.

Comquanto de recente applicação no Norte da America, o methodo de superaquecimento tem já ahi tido, de facto, amplo campo de ensaios, mormente no Canadá onde o engenheiro Vaughan o applicou a mais de 200 locomotivas, com o mais decisivo successo.

As vantagens do superaquecimento são as que resultam de introduzir-se nos cylindros, vapor a tal temperatura que o abaixamento que se venha a dar pela dispersão do calor pelas paredes metallicas e pela propria expansão, não seja bastante para permittir a condensação.

Dest'arte a queda de pressão a cada introducção de vapor é consideravelmente reduzida e o rendimento do vapor muito melhorado.

Assim, correspondendo a temperatura do vapor a 387° F (197 c.) á pressão de 200 libras, (14, 5 atmospheras) póde o superaquecimento de 150° eleval-a a 537 gráos, sem alteração aliás de pressão, por se achar toda a canalisação de vapor dependente da pressão da caldeira que se mantém uniforme.

O engenheiro Vaughan aconselha elevar a temperatura a ponto de não haver condensação, nem mesmo ao trabalhar a machina com grande expansão, occasionando embora consequente queda brusca da temperatura, mormente ao dar-se o escapamento.

Não convém, porém, ir além de 600 gráos Fahrenheit, (315° c.) sob pena de manifestar-se forte attrito no movimento da valvula, fazendo-se então mal a lubrificação e fundindo o metal branco das gaxetas.

Evitando-se a condensação por completo, ganha-se mais a diminuição da contra-pressão do escapamento em vista de manter-se o vapor superaquecido com uma densidade menor do que a do vapor saturado de egual temperatura.

Ora, segundo Rankine os resultados das experiencias numerosas a que procedeu M. D. Clark, permittiram condensal-as nos seguintes termos:

— «Em uma machina determinada, trabalhando a uma dada velocidade, o excesso da contra-pressão média sobre a pressão de condensação, ou sobre a pressão athmospherica,

é approximadamente proporcional á densidade do vapor no final do escapamento.»

Quanto aos resultados praticos adquiridos no Canadá com as machinas a vapor superaquecido refere o engenheiro Vaughan que a locomotiva n. 548 voltou, ha poucos mezes, ás officinas de reparação, depois de ter effectuado um percurso de 75.000 milhas, (120.000 kilms.) mostrando-se em bom estado, sendo particularmente de notar o excellente aspecto da gaveta cylindrica, que nem precisou de novas gaxetas.

Aquella machina deu, para o consumo de uma tonelada de carvão, um serviço de 21.531 milhas, superior ao de 17.490 milhas correspondente á locomotiva *compound* n. 482 de egual categoria, desprovida, porém, de superaquecedores.

Estes ensaios têm seu merito por terem sido mantidos em um serviço effectivo de 17 mezes.

Delles se conclue que a machina a superaquecimento despende 75 por cento do carvão que, para um mesmo serviço, exige a machina commum de alta pressão, e 82 por cento do que reclama a *compound*.

Nestas condições, calcula-se que o valor do superaquecedor (cerca de $ 1.000 por machina) deve ficar amortisado em dois annos com a economia de carvão.

Intimamente ligada ás vantagens, que se podem colher da applicação do superaquecimento, observa-se agora, a tendencia a reduzir-se a pressão das caldeiras, baixando-a para 175 libras.

O superaquecimento permitte, com essa pressão na caldeira, conservar-se ainda nos cylindros uma pressão bastante elevada para prestar-se a um trabalho

egual ao das machinas de pressão de regimen mais elevada trabalhando com vapor saturado.

Merecem ser aqui resumidas as interessantes experiencias a que procedeu o notavel e conhecido engenheiro W. Goss, da Universidade de Purdue, para certificar-se das vantagens reaes das altas pressões, introduzidas ultimamente nas locomotivas de grande possança.

Esses ensaios levaram á conclusão de que as grandes pressões, acima de 175 lbs., longe de offerecerem vantagens, são antes anti-economicas.

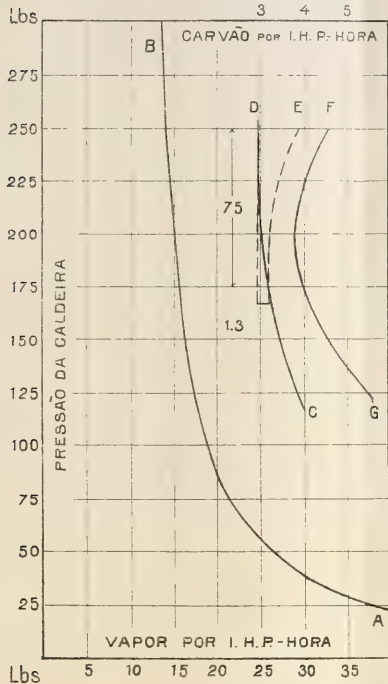
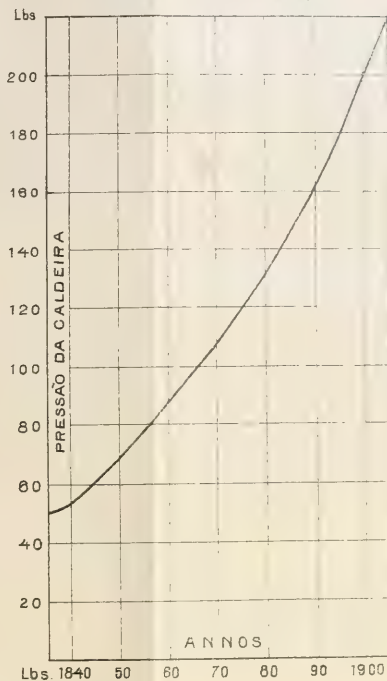
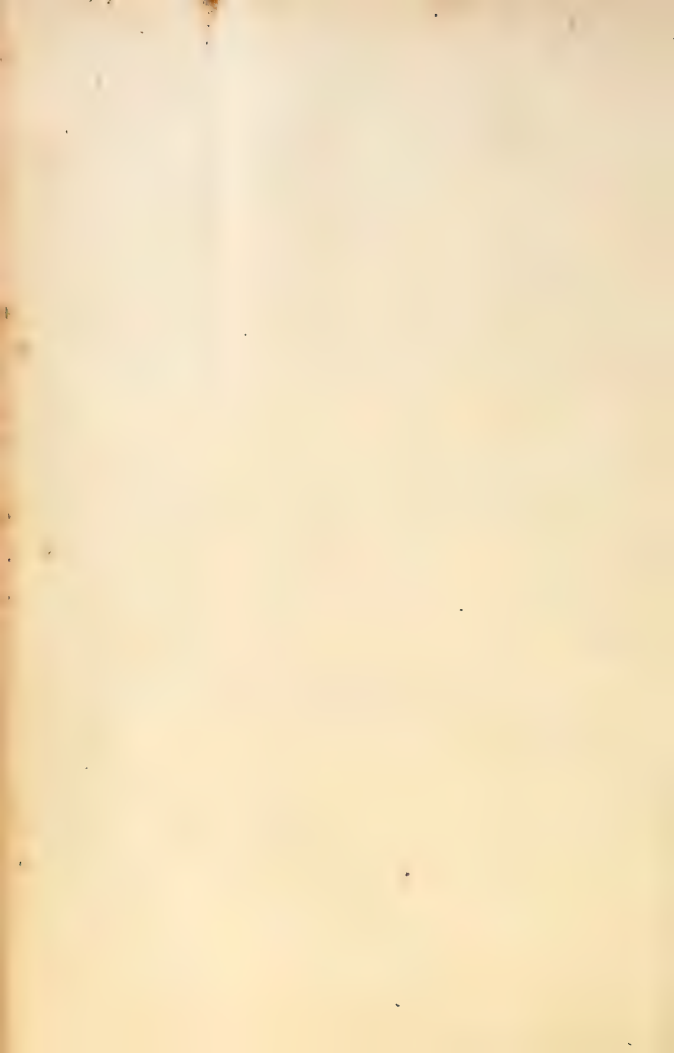
As experiencias estenderam-se por diversas hypotheses de pressão, de 120 a 250 lbs., sob os auspicios e com o auxilio do Instituto Carnegie.

Verificou-se que o consumo de vapor por cavallo hora era de 17 lbs. para a pressão de 150 lbs., de 16 para a de 175, de 15 para a de 200 e 15, 5 para a de 225.

Vê-se que o augmento da pressão de 175 lbs. para 200 lbs. apenas corresponde á economia de uma libra de vapor ou cerca de 6 %.

Esta economia acha-se, porém, contrabalançada por serios inconvenientes que, diz o experimentador Goss, fazem bem comprehender a boa razão de se não exceder a pressão de 175 lbs. nas futuras machinas.

Pondera egualmente que, nos calculos acima resumidos, entrou-se apenas com o peso do vapor por unidade de trabalho, quando é sabido, absorver uma libra de vapor sujeita a forte pressão, maior somma de calorias do que sob pressão reduzida, o que importa dizer que a economia de 6 % de vapor corresponde a uma porcentagem menor, se se calcular a economia de carvão, ten-

RESULTADO DAS EXPERIENCIAS DO Dr. W. GOSS

dendo mesmo esta a desapparecer a partir da pressão de 225 libras.

O Dr. W. Goss chegou a estes resultados em vista de um trabalho e das experiencias a que teve de se dedicar para responder a uma consulta que lhe fôra feita pela « Master Mechanics Association » nos seguintes termos:

« Não será mais vantajoso adoptar-se para as locomotivas a pressão de 185 lbs. do que a de 200 libras ?»

Eis como resume o seu parecer o provecto Professor Goss:

« 1) As altas pressões não são essenciaes ao desenvolvimento da possança das locomotivas.

2) Só haverá vantagem em augmentar-se as pressões além de dado limite, se a esse augmento poder ser attribuido melhor rendimento no trabalho dos cylindros ou a diminuição nas dimensões dos mesmos.

Qualquer augmento de pressão, além da de 150 lbs. pouca melhoria trará nesse sentido; além de 185 lbs. praticamente nenhuma.

Quanto ás dimensões dos cylindros, deve-se dizer que circumstancias estranhas á locomotiva podem exigir a adopção de cylindros anormalmente pequenos, mas essas circumstancias são raras.

É justo observar que os pequenos cylindros permittem empregar-se pistões leves e simplificam o problema do contrabalanço das rodas.

3) Quanto aos inconvenientes de augmentar-se a pressão acima de um dado limite resumem-se em:

a) Augmentar-se o peso da caldeira para uma determinada superficie de aquecimento; ou, estando o peso da

caldeira limitado, diminuir-se a superficie de aquecimento, que, de outro modo, poderia ser alcançada, o que importa abaixar o rendimento da caldeira;

b) Quando a agua de alimentação é de má qualidade, manifesta-se difficuldade em manter-se em estado de bem funccionarem tanto os injectores como as torneiras de prova;

c) Complica o problema de manter a caldeira bem vedada e, em geral, augmenta consideravelmente a despeza de conservação da caldeira;

d) Augmenta as perdas accidentaes, como as que provêm de fendas nos cylindros e caldeira.

Destas considerações deduz-se que a solução do problema, especificando a pressão que mais convém á locomotiva, envolve tres ordens de factos:

1) Aquelles que se referem aos rendimentos da caldeira e dos cylindros;

2) Aquelles que interessam os pesos das caldeiras, desenhadas para diversos volumes;

3) O gráo de perfeição em que as locomotivas são conservadas em serviço.

« Possuo, diz o Professor Goss, abundancia de dados referentes aos dois primeiros pontos acima definidos; quanto ao terceiro jámais poderá ser elle observado com precisão.

Accrescentarei que espero, no proximo verão, fazer uma analyse dos dados até então recolhidos, de modo a poder no proximo outomno apresentar á discussão conclusões mais definitivas do que as que agora apresento.

No entretanto, devo dizer, em resposta á questão precisa, que me foi distribuida, que as minhas experien-

cias confirmam a asserção de que uma pressão de 185 lbs. dará melhor resultado n'uma locomotiva de alta pressão usando vapor saturado do que uma pressão de 200 libras. »

Vê-se, pois, que, se de um lado, o habil engenheiro mecanico e actualmente « Assistant-Vice-President » da « Canadian Pacific R. R. » Mr. H. H. Vaughan se apresenta como convicto propagandista do vapor superaquecido, em consequencia da larga experiencia adquirida no Canadá, não menos optimista se declara o eminente Professor da Universidade de Purdue, estabelecimento que, como é universalmente sabido, se tem especialisado nos estudos minuciosos das locomotivas americanas.

Póde-se, pois, dizer que o successo alcançado pelo superaquecimento na Allemanha, parece estender-se hoje de preferencia aos Estados Unidos, pois que, tanto em França como na Inglaterra o dispositivo de cylindros *Compound* satisfaz, por emquanto, ao intento geral de economisar-se quanto possivel o vapor saturado e, portanto, o carvão das fornalhas.

O suraperaquecimento será talvez em pouco tempo, extensamente applicado no Brasil, onde o combustivel é carissimo : uma economia de 20 % no consumo da Central do Brasil, corresponderia a cerca de 25.000 toneladas de carvão no valor de 800 a 900 contos de réis annuaes.

Economia egual difficilmente poderia ser obtida pelo systema de cylindros *Compound*, apezar de ser esse systema reconhecidamente vantajoso, sob o ponto de vista do consumo do carvão.

Tem, no emtanto, contra si o maior dispendio das reparações e a maior complicação do mecanismo, o que torna a *Compound* uma machina relativamente cara.

Foi com o fim de esclarecer pela observação directa o estudo comparativo entre os dois typos de machinas, que melhor representam o estado actual dos ultimos aperfeiçoamentos introduzidos nas locomotivas americanas, que foram agora encommendadas pela Central do Brasil á casa Baldwin quatro locomotivas typo *Ten-wheel* (4-6-0) destinadas ao serviço dos pesados expressos entre Central e Barra do Pirahy.

Essas machinas terão approximadamente um peso adherente de 120.000 libras e um peso total de 160.000 libras, devendo desenvolver um esforço de tracção na barra do engate de 23.000 libras.

Dividem-se, porém, essas quatro locomotivas em duas classes, sendo duas typo *Four cylinder balanced Compound,* trabalhando com 200 libras de pressão na caldeira e as duas outras de simples expansão, trabalhando, porém, com vapor superaquecido, segundo o dispositivo Vaughan-Horsey, com a pressão de 175 libras na caldeira. Estas locomotivas devem representar a ultima palavra da construcção americana e virão providas de valvulas cylindricas e de distribuição Walschaerts.

As quatro locomotivas terão rodas motrizes de 68" de diametro. Nas locomotivas a vapor superaquecido os cylindros terão o diametro de 21 1/2" e o curso de 28"; nas *Compound* os cylindros terão 16" e 26" de diametro e respectivamente 26" e 28" de curso.

Embora a locomotiva, trabalhando com vapor superaquecido, venha na pratica a se mostrar mais vantajosa

sob o ponto de vista da economia de despezas de tracção e de reparação, restará comtudo sempre á *Four cylinder balanced Compound* a superioridade da marcha regular, de uma adherencia maior, de um maior esforço disponivel no arrancar o trem e, finalmente, de um melhor serviço na linha.

Segundo o engenheiro Cole o dispositivo *Four cylinder balanced Compound* reduz, para velocidades de 70 kilometros, de 8 % a carga sobre os trilhos, ao comparar-se o serviço em marcha de duas machinas de mesmo peso, sendo, porém, uma dellas provida de cylindros de simples expansão e a outra de cylindros *Compound*.

Para velocidades de 100 kilometros a porcentagem acima sóbe a 15 %.

A phase por que vae passar o superaquecimento no Canadá e nos Estados Unidos é da maior relevancia para o futuro das locomotivas a vapor.

De facto, ahi se resolverá difinitivamente se convém ou não adoptar o superaquecimento de preferencia ao systema *Compound*, pois que os ensaios se fazem em tal escala, que deixam longe de si os ensaios até agora tentados na Allemanha.

As applicações do superaquecimento são tanto mais interessantes quanto é de notar a lenta propagação que têm tido nos Estados Unidos as bellas machinas *Four cylinder balanced Compound*, mesmo após as meticulosas provas por que passaram na installação experimental da Companhia Pennsylvania, durante a Exposição de St. Louis, onde se salientaram as suas notaveis qualidades.

Convém aqui fazer notar que, casos ha, em que o emprego do superaquecimento será o meio mais efficaz de augmentar-se a capacidade de tracção das locomotivas de certas linhas.

Basta lembrar que, para egual esforço de tracção, o dispositivo *Compound*, comparado com o de simples expansão, exige, para uma dada bitola, maior largura no gabarito das obras d'arte em vista do grande diametro dos cylindros de baixa pressão forçosamente collocados por fóra dos longerões das locomotivas possantes, segundo a praxe americana.

Nessas condições, o superaquecimento melhor resolverá as futuras necessidades das linhas em crescimento de trafego, porque esse dispositivo permitte, mediante pequeno augmento de diametro dos cylindros singelos obter consideravel augmento da possança das machinas, e isso dentro do gabarito adoptado.

O superaquecimento tambem tem tido na Belgica fervorosos adeptos, entre os quaes o Inspector Geral dos Caminhos de Ferro do Estado, o distincto engenheiro Flamme.

Na exposição de Liège tive occasião de apreciar a possante locomotiva *Ten-wheel*, construida pela « Société Anonyme de la Meuse », segundo os planos do engenheiro Flamme e destinada ao serviço pesado dos trens expressos, entre Bruxellas e a Allemanha.

Essa importante machina pesa, em ordem de marcha 82 toneladas, e desenvolve um esforço de tracção de 11.742 kilogrammas. Tornou-se interessante essa locomotiva por ser uma applicação original do superaquecimento a um mecanismo motor analogo ao das *Compounds* equi-

libradas systema von Bories, sendo, porém, todos os quatro cylindros de alta pressão. *(Prancha XV.)*

DIMENSÕES DA LOCOMOTIVA FLAMME

Peso em serviço.	82 toneladas
» (vasia	76 »
Superficie de grelha.	3,10 ^{m2}
» de aquecimento directo.	16,87 »
» » » dos tubos. . . .	138,52 »
» » » do superaquecedor.	36,18 »
Pressão	15,5 atm.
Diametro dos cylindros.	0,^{m}455
Curso dos pistões.	0,^{m}610
Diametro das rodas motrizes.	1.^{m}980
Base rigida	4,^{m}520
Base total.	8,^{m}745
Esforço de tracção $\left(0{,}65\ P\ \frac{d^2 l}{D}\right)$	11,742 kilog.

Apparelho de variação de marcha systema Walschaert.

Acham-se os eixos dos quatro cylindros em um mesmo plano horizontal e os seus centros em linha transversal, passando por cima da travessa do jogo da frente da machina.

Atacam esses cylindros simultaneamente o eixo deanteiro.

Um dispositivo, pela primeira vez applicado, permitte mover as duas valvulas dos dois cylindros de cada lado por meio de um unico apparelho Walschaert.

O movimento do botão da contra manivella da roda motriz não é transmittido directamente á valvula do cylindro exterior, mas sim, por intermedio da barra de oscillação de uma transmissão *à sonnette*, á valvula do cylindro interior, o que permitte o emprego da valvula de

admissão interna, sempre preferida nas gavetas cylindricas, embora exigindo a inversão do movimento da distribuição, pois que na locomotiva em questão o botão de contra-manivella segue em vez de preceder o pino da roda motriz, como é usual.

O movimento da valvula do cylindro exterior obtém-se pelo emprego de um balancim, disposto na frente dos cylindros e a cujas duas extremidades se acham articuladas as hastes dos dois pistões das valvulas, devidamente prolongadas para fóra das gaxetas.

Como as manivellas de cada grupo lateral de cylindros acham-se a 180°, os movimentos das gavetas, por effeito do balancim, são em sentido inverso e a admissão do vapor é interna em ambas as valvulas.

Esta ultima e curiosa locomotiva do engenheiro Flamme encerra em si todos os principios que são actualmente acceitos como reaes aperfeiçoamentos da locomotiva a vapor:

1° Equilibrio das massas em movimento;

2° Superaquecimento do vapor;

3° Distribuição Walschaert simplificada;

4° Valvulas cylindricas de admissão interna.

A locomotiva do illustre engenheiro belga offerece, portanto, campo a interessantes experiencias, tanto sob o ponto de vista do seu trabalho mecanico, como sob o ponto de vista do rendimento economico desse trabalho.

Embora tenha se procurado expor neste trabalho o que foi possivel colligir, referente ás machinas actualmente em serviço nas linhas ferreas dos Estados Unidos, comtudo este trabalho seria incompleto se não

fossem aqui feitas referencias aos notaveis ensaios e experiencias a que foram submettidos os ultimos typos de locomotivas americanas por occasião da exposição de St. Louis em 1904.

A Companhia Pennsylvania, prestando-se generosamente a tomar á sua conta as despezas da magnifica installação, que creou em St. Louis, para nella se proceder a variadas experiencias sobre a locomotiva e o seu trabalho, veiu contribuir valiosamente para fixarem-se, com maior exactidão, diversos principios e conhecimentos que muito precisavam ser revistos e postos á prova, de um modo rigoroso e obedecendo ás praxes do serviço corrente.

As experiencias de St. Louis estenderam-se sobre oito locomotivas, sendo quatro da carga e quatro de passageiros, constantes do seguinte quadro :

COMPANHIA	TYPO	PESO TOTAL	PESO ADHERENTE	OBSERVAÇÕES
		libras		
P. R. R	Consolidation	194.200	173.200	Alta pressão
L. S. M. S	»	181.300	163 600	» »
M. C. R. R	»	189 000	164.500	Compound
A. T. S. F	Decapod	265.740	233.760	»
A. T. S. F	Atlantic	201.500	99.200	»
P. R. R	»	164.000	87.850	»
Estado Allemão . . .	»	133.350	65.350	»
N. J. C	»	200.000	110 000	»

As experiencias duraram seis mezes e ascenderam a mais de 100, variando entre nove e 15 por typo de machina.

A installação adoptada pela Companhia Pennsylvania baseia-se no emprego das rodas motrizes da machina a experimentar, para fazer rodar, de accordo com o seu proprio movimento de rotação, outras tantas rodas cujos eixos trabalham em mancaes fixos e convenientemente espaçados para cada typo de machina.

Freios adequados regulam o esforço a vencer pelas rodas motrizes para pôr em movimento essas rodas a centro fixo, a cujos eixos aquelles freios se applicam; esse esforço, transmittido á barra de tracção, corresponde á força da locomotiva, medida em um dynamometro.

Levou-se praticamente a effeito a installação projectada construindo-se uma larga base de concreto, que recebeu duas fortes chapas de ferro fundido sobre as quaes se adaptaram os supportes ou cadeiras em cujos mancaes descansavam os eixos das rodas fixas, de supporte.

Sobre os aros destas rodas na sua parte superior fazia-se apoiar as rodas das locomotivas a experimentar, ao mesmo tempo que eram estas locomotivas ligadas, ao dynamometro registrador do esforço de tracção. *(Prancha XVI.)*

Um dispositivo simples e engenhoso facilitava o transporte e a fixação da locomotiva sobre as rodas de supporte. Para isso, logo depois de se ter medido com exactidão o espaçamento destas ultimas rodas, para cada caso especial de typo de locomotiva a experimentar, applicava-se contra a face interna das rodas motrizes, e de cada lado da machina uma forte viga provida na sua parte superior de uma canelura, como se vê pelo desenho. *(Prancha XVII.)*

Parafusos possantes eram então empregados a ligar intimamente as rodas de supporte a essas vigas.

Por cima da ponte provisoria assim constituida fazia-se avançar as locomotivas que descançavam pelos rebordos das rodas nas caneluras das vigas.

Ao transporem, porém, as rodas motrizes as rodas de supporte, montavam aquellas sobre os aros destas o sufficiente para que se alliviassem de todo os seus rebordos ao abandonarem as caneluras.

Chegada a locomotiva á posição definitiva descançavam as suas rodas exclusivamente sobre as rodas fixas de supporte.

Presa então a locomotiva ao apparelho de tracção e ao dynamometro Emery, marcando até 80.000 libras, retiravam-se os parafusos que prendiam as rodas de supporte ás vigas que as immobilisavam e podia-se proceder ás experiencias, pondo em movimento o mecanismo motor da locomotiva, assim trazida para a posição de ensaio.

Como acima foi dito, o esforço de tracção em cada caso, ou para cada velocidade, era dado pela resistencia do freio, applicado aos eixos das rodas de supporte, resistencia esta vencida pelo apparelho motor de cada locomotiva cujas rodas motrizes, pela sua adherencia, arrastavam as correspondentes rodas de supporte.

Os dispositivos postos em uso para regular-se toda a installação são engenhosos e comportam detalhes interessantes.

A peça, porém, mais importante é o freio de absorpção, invento do engenheiro G. Alden, do «Worcester Polytechnic Institute.» *(Prancha XVII.)*

Consiste essencialmente esse freio, em:

1º Dois discos moveis de ferro fundido *(c)* cujos largos centros juxtapostos abarcam e se fixam sobre as extremidades conicas dos eixos das rodas de supporte, por meio de chavetas e porcas de serragem; têm, portanto, esses discos, rotação egual á daquellas rodas;

2º Uma capa metallica constituida por dois tampos fixos, envolvendo os dois discos moveis acima descriptos e creando entre uns e outros espaços vasios *(W)*.

Esta capa fixa apoia-se sem fricção sobre o munhão dos discos moveis. Esta fixidez é obtida pelos tirantes *(R R)*.

Fazendo parte desta capa acham-se dispostos quatro discos *(c c)* de chapa de cobre, que se applicam contra as faces dos discos moveis, vestindo-os por completo;

3º Um systema de tubos e juncções, permittindo introduzir-se agua sob compressão nos espaços vasios *(W W)*, estabelecendo uma compressão sobre os discos de cobre que assim se applicam com energia contra a faces dos discos moveis, estabelecendo a frenagem.

Para iniciarem portanto a sua rotação e nella se manterem, precisam os discos moveis vencer attritos tanto mais intensos quanto maior fôr a pressão da agua contra os discos fixos de cobre.

A variação desta pressão permitte facilmente regular-se a velocidade das rodas das locomotivas em ensaio e, portanto, a velocidade de marcha das mesmas e o correspondente esforço de tracção.

Para que os attritos não provoquem aquecimentos, são os discos moveis providos de caneluras radiaes por

onde circula o oleo de lubrificação solicitado pela força centrifuga, que o aspira dos depositos *(d d)* e o descarrega pela parte superior da capa dos discos.

Quanto á barra de tracção é ella flanqueada por duas barras articuladas, munidas de pequenos cylindros de circulação de oleo, *dash pots* amortecedores das irregularidades e violencias da tracção brusca.

Só em caso de fractura dos *dash pots* funcciona a barra solida de tracção.

O esforço de tracção observado é inscripto automaticamente em um integrador especial.

O mesmo succede com a marcação das distancias lineares correspondentes á rotação das rodas motrizes.

O systema de dynamometro adoptado permitte, pela generalisação do emprego das alavancas, reduzir-se a quatro centesimos de pollegada, ou approximadamente a um millimetro, a maxima deslocação rectilinea da locomotiva sobre as rodas de supporte e isso em caso do maximo esforço de tracção que comporta o dynamometro (80.000 libs.)

Nestas condições, fica garantida a permanencia das posições relativas das rodas motrizes e de supporte, mesmo em plena marcha, havendo portanto grande estabilidade no movimento das locomotivas levadas á experiencia.

Uma plataforma, convenientemente localisada, facilitava a alimentação methodica das fornalhas.

Das experiencias feitas em St. Louis na installação da Pennsylvania aqui apresento os resultados finaes :

RENDIMENTO DA CALDEIRA

« 1) Contrariamente á uma geral asserção, os resultados das experiencias mostram que, forçada a sua capacidade, as grandes caldeiras produzem tanto vapor por unidade ou superficie de aquecimento, quanto as caldeiras menores.

2) Ao desenvolver a sua maxima possança a maioria das caldeiras fornece 12 ou mais libras de vapor por pé quadrado de superficie de aquecimento por hora; duas dellas evaporaram mais de 14 libras e uma outra, a segunda em tamanho, produziu 16,5 libras.

Estes resultados, expressos em termos representativos da força da caldeira em cavallos, por pé quadrado de superficie de aquecimento, dão respectivamente 0,34, 0,40 e 0,47.

3) As duas caldeiras, que maior peso de vapor produziram por pé quadrado de superficie de aquecimento, eram de machinas de passageiros.

4) A porporção de vapor secco, produzido pelas caldeiras das locomotivas em serviço effectivo, variou com as locomotivas e com a força por ellas desenvolvida, entre 98,3 e 99 por cento.

5) O rendimento em vapor é geralmente maximo quando a força desenvolvida é menor. Em condições de rendimento maximo, a maioria das caldeiras experimentadas evaporava entre 10 e 12 libras de agua por libra de carvão secco.

O rendimento cahe á proporção que o gráo de evaporação augmenta.

Quando a força desenvolvida é maxima o rendimento varia entre os limites de 6 e 8 libras de agua por libra de carvão secco.

6) A temperatura observada na fornalha, havendo fraca combustão, varia entre os limites de 1.400 gráos e 2.000 gráos F, segundo as locomotivas.

A' proporção que a combustão augmenta, sóbe tambem lentamente a temperatura, notando-se os maximos entre 2.100 e 2.300 gráos F.

7) A temperatura da caixa de fumaça, funccionando as caldeiras com pouca força, não se afasta muito de 500 gráos F.

Augmentando a tiragem a temperatura sóbe á proporção que a caldeira é forçada.

Nas locomotivas experimentadas a temperatura variava entre 600 e 700 gráos.

8) Com referencia á superficie de grelha os resultados provam terminantemente que as perdas, provenientes do ar em excesso, não augmentam, embora seja augmentada a superficie de grelha.

Parece, de um modo geral, que as caldeiras nas quaes a relação da superficie de grelha para a de aquecimento é maior, não são precisamente as de maior capacidade.

9) A abobada de tijolo na fornalha faz augmentar a temperatura e melhora a combustão dos gazes.

10) As perdas de calor provenientes de uma combustão incompleta são, em geral, de pouca valia, a não ser quando ha expulsão de particulas solidas pela chaminé.

11) Não parece que haja vantagem em dispôr de grandes superficies de aquecimento directo na fornalha,

seja sob o ponto de vista da capacidade de evaporação, seja sob o ponto de vista do rendimento em vapor.

De facto, tudo indica que a superficie de aquecimento tubular é capaz de absorver todo o calor que o não tiver sido pelas paredes da fornalha.

12) Não ficou provado que os tubos *Serve* sejam superiores aos lisos, de egual diametro, quer sob o ponto de vista da vaporisação, quer sob o do seu maior rendimento.

13) A tiragem na caixa de fumaça, medida em pollegadas de agua, depende das dimensões da locomotiva, da espessura e das condições de carga da grelha.

Em serviço leve a tiragem não excede 1″ mas cresce rapidamente com o augmento da força exigida.

Os maximos dados pelos ensaios são comprehendidos entre 5 e 8,8 pollegadas.

14) A tiragem é consideravelmente obstada por insufficientes aberturas no cinzeiro e pelos dispositivos especiaes da caixa de fumaça, especialmente pelo diaphragma.

O MOTOR

15) A força das locomotivas de alta pressão, para o serviço de cargas, que foram sujeitas ás experiencias, subiu a 1.000 e 1.100 cavallos indicados: a força das de passageiros, *compound*, póde ir acima de 1.600 cavallos.

16) A maxima força correspondente a um pé quadrado de grelha varia entre 31,2 e 21,1 cavallos indicados para as machinas de carga e entre 33,5 e 28,1 para as de passageiros.

17) O consumo de vapor por cavallo indicado e por hora depende necessariamente da velocidade e do gráo de expansão.

Achou-se para as locomotivas de carga, de cylindros singelos, o minimo médio de 23 libras.

O consumo sóbe a 23,8 ao desenvolverem as machinas a sua força maxima e a 29, nas peiores condições de serviço.

18) A locomotiva *Compound* experimentada, quando trabalhando com vapor saturado, deu um consumo de 18,6, a 27 libras de vapor, por cavallo indicado e por hora: quando trabalhando reforçada pelo superaquecedor, baixou aquelle consumo a 16,6 libras de vapor superaquecido e por hora.

19) Em geral, o consumo de vapor das locomotivas de alta pressão diminue quando a velocidade augmenta, em quanto que ao contrario, o das locomotivas *Compound* augmenta com a velocidade. Deste facto resulta que, apparentemente, as vantagens relativas ao dispositivo *Compound* decrescem á proporção que a velocidade augmenta.

20) Os ensaios feitos com a valvula do regulador indicam que um leve estrangulamento nenhum inconveniente apresenta.

Quando, porém, é o estrangulamento mais pronunciado, o rendimento é menos satisfactorio do que quando sob a mesma carga, conserva-se o regulador aberto em cheio e augmenta-se o gráo de expansão.

A LOCOMOTIVA NO SEU CONJUNTO

21) A porcentagem do esforço de tracção disponivel na barra do engate da locomotiva, em relação ao esforço

medido nos cylindros, decresce com o augmento de velocidade. Fazendo a machina 40 revoluções por minuto, a maxima porcentagem é 94 e a minima 77; para 280 revoluções por minuto acha-se 87 para maximo e 62 para minimo.

22) A queda do esforço disponivel para a tracção, entre os cylindros e a barra do engate, é consideravelmente affectada pela especie do lubrificante.

Deduz-se dos ensaios que a substituição da graxa pelo oleo nas caixas de lubrificação e nos pinos, augmenta os attritos do machinismo de 75 a 100 por cento.

23) O consumo de carvão, por cavallo vapor e por hora, medido no dynamometro varia na machina de carga de simples expansão entre 3,5 e 4,5 libras, segundo as condições da marcha.

Desenvolvendo a maxima velocidade verificada nas experiencias, o consumo de carvão não foi além de 5 libras nas machinas de alta pressão.

24) O consumo de carvão, por cavallo vapor e por hora, medido no dynamometro, é de 2, a 3,7 libras nas locomotivas de carga com cylindros *Compound*, marchando com pequena velocidade.

Para maiores velocidades, só se obtiveram resultados referentes a uma locomotiva *Compound*, de dois cylindros, que deu bom rendimento em todas as circumstancias, achando-se para ella o consumo de 3,2 e 3,6 libras por cavallo.

25) O consumo de carvão por cavallo, medido no dynamometro para as 4 locomotivas de passageiros, com cylindros *Compound*, submettidas ás experiencias, varia de

2, 2 até mais de cinco libras por hora, segundo a marcha desenvolvida.

Em todas estas locomotivas *(Compound)* o consumo augmenta rapidamente com a velocidade.

26) A comparação do rendimento das locomotivas de carga systema *Compound*, com as de cylindros singelos, de simples expansão, é muito favoravel ás *compounds*.

Para um mesmo esforço de tracção na barra de engate, a *Compound* de maior rendimento apresenta uma economia de carvão, de cerca de 10 °/o sobre a melhor machina de simples expansão, ao mesmo tempo que a melhor *Compound*, apresenta uma economia de 40 °/o sobre a peior locomotiva de alta pressão.

Convém, no emtanto, levar em conta que as condições das experiencias, adoptando-se velocidades e cargas constantes durante todo o periodo dos ensaios, foram favoraveis ás *Compound*.

27) Verificou-se o facto,de real importancia, que uma locomotiva a vapor é susceptivel de desenvolver um esforço correspondente a um cavallo vapor na barra do engate mediante o consumo de pouco mais de 2 libras de carvão por hora.

Esta particularidade colloca a locomotiva em alto relevo entre os motores a vapor.

28) É digno de notar que o consumo de carvão, por cavallo vapor e por hora, desenvolvido na barra de engate das diversas locomotivas, variou de modo sensivel.

Muitas divergencias explicam-se pelas particularidades das locomotivas.

Para outras, a falta de elementos fidedignos de apreciação apenas permitte contar com resultados mais positivos, para quando se completarem os estudos até agora feitos».

Tendo resumido nas paginas anteriores o que se apresenta de mais interessante relativamente aos typos geraes das locomotivas modernas americanas e do seu trabalho, vou agora destacar em detalhe, algumas das suas particularidades.

É assim que, tendo-se deante de si uma dessas machinas, a attenção é logo chamada para as proporções do seu gerador de vapor.

De facto, as caldeiras das locomotivas modernas americanas caracterisam-se pela sua grande elevação, attingindo, por vezes, o seu eixo uma altura de mais de $2^m,90$ acima dos trilhos, o que, segundo os engenheiros americanos, não interfere com a estabilidade da machina e torna mesmo mais suave a passagem em curva, amortecendo o esforço de deslocamento dos trilhos, proveniente da força centrifuga.

Julgam mesmo alguns accrescida a estabilidade da machina nas curvas, por effeito da superelevação que faz approximar-se do trilho interior a linha de projecção do centro de gravidade do systema.

Convém, no emtanto, notar que a elevação do centro de gravidade da machina é apenas levemente influenciada pela elevação do eixo da caldeira, em vista de representar o peso desta geralmente apenas um terço a um quarto do peso total da locomotiva.

O centro de gravidade do conjunto dos orgãos de maior peso, que constituem o estrado, as rodas e o

mecanismo, acha-se, assim, muito abaixo do da caldeira.

Por outro lado, a elevação desta apresenta grandes vantagens, não só tornando facil o accesso ás peças do mecanismo interior, como permittindo adoptar-se fornalhas profundas, proprias á combustão de carvões bituminosos, assim como geradores de grande diametro, com ampla capacidade de vaporisação.

O diametro destas novas caldeiras excede dois metros, emquanto que as maiores caldeiras européas apenas chegam actualmente ao limite de 1m,50.

Com a bitola americana de 4' 8 1/2' (ou 1m,434) e os grandes diametros de rodas das machinas de passageiros, que attingem 79" ou cerca de dois metros, só a elevação da caldeira podia permittir a creação dos amplos geradores das possantes locomotivas typos *Atlantic* e *Pacific*, que rebocam os pesados expressos americanos. Como consequencia do accrescimo da secção do gerador, soffreu a machina americana diversas alterações na fórma do seu corpo cylindrico, como na fórma das grelhas.

Convém notar que, á proporção que tem vindo crescendo o diametro das caldeiras modernas, vão, por outro lado, surgindo difficuldades, que se não podiam prever ha 40 ou 50 annos, ao fixar-se a bitola das linhas ferreas, assim como o gabarito limite relativo ás obras d'arte.

Hoje lamentam muitos engenheiros americanos a escassez da sua bitola *Standard* de 1m,434, que os obriga, de um lado, a elevar as suas caldeiras, por cima das rodas de forte diametro, ao passo que, de outro lado, o gabarito limita-lhes a altura attingivel.

Desta observação resulta que approxima-se o momento em que a nossa bitola de 1m,60 da Central será

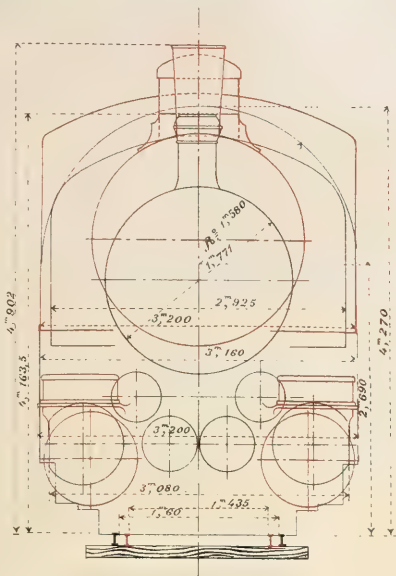
invejada por algumas das linhas americanas, que della saberiam tirar vantagens extraordinarias, em vista do seu trafego intensissimo, o que está aliás, por ora, muito longe de ser o caso das linhas brasileiras.

Ha aqui a ponderar que, apezar da bitola de 4' 8$^1/_2$", mais reduzida do que a da Central, os americanos della tiram maior proveito do que é possivel conseguir-se da bitola da Central dentro do seu gabarito de segurança. A capacidade transversal da linha, dada pelo nosso gabarito, é de facto muito inferior á das linhas americanas, o que patenteia a anomalia de achar-se a Central nas condições especiaes de apresentar um leito caro e de custeio dispendioso, sem delle se poder tirar o rendimento que, nos Estados Unidos, se obtém de um typo de linha mais barato e de mais facil custeio.

Locomotivas e carros que ahi trafegam correntemente não poderiam circular em nossas linhas embora mesmo fossem eguaes as bitolas.

Accresce que, nos tunneis, com traçado em curva de 180 metros, a situação nossa ainda se apresenta em peiores condições, impedindo-nos de ganhar em comprimento o que perdemos em altura e largura do material rodante : nossas machinas, como nossos carros, de pouco podem exceder os limites actuaes, sem que venha a soffrer a segurança da circulação.

Procura-se, no emtanto, actualmente, verificar de quanto será possivel alongar os nossos carros, mórmente os de passageiros e de transporte de gado.

Por seu lado as novas machinas americanas, apezar da bitola de 1^m,43 satisfazem ás condições mais pesadas do trafego actual, mesmo nas linhas de maior movimento.

R = 1m,580
1m,771
2m,925
3m,200
3m,160
4m,902
4m,163,5
4m,270
2m,690
3m,200
3m,080
1m,435
1m,60
Gabarito de segurança da E. F. Central do Brazil
Mallet compound-"Great Northern Railway"
Compound do novo typo da E. F. Central do Brazil
IMP. NACIONAL

Os trens já attingem comprimentos taes que, difficilmente, se poderia tirar proveito de machinas ainda mais possantes do que as actuaes, sem augmentar-se egualmente o peso util por unidade de extensão de trem, alongando-se por sua vez os desvios.

Os vagões de carvão modernos, com estructura de aço estampado, pesam 20 toneladas e recebem uma carga de 50 toneladas, o que dá uma carga média de 4.000 libras por pé linear.

Existem, porém, vagões da « Monongahela Connecting Railroad », com capacidade de 100 toneladas, pesando, no emtanto, apenas 20, dando uma carga de 7.300 libras, por pé linear.

É no augmento da capacidade linear de seus carros que contam os engenheiros americanos obter maior tonelagem de carga para os seus trens.

Note-se que o vagão de 100 toneladas é mais curto tres pés do que o vagão de 50 toneladas, em consequencia da densidade da carga a que se destina e da sua altura.

Segundo Hodge, o peso por pé linear de carga póde ainda chegar ao limite de 8.400 libras, dentro dos actuaes dispositivos da linha normal ou *Standard*.

É evidente que só um intenso trafego de minério e carvão, em vagões abertos, póde razoalvemente justificar tão extraordinarios pesos, que exigem carregar-se com 30 toneladas cada eixo de *truck*.

Destas ponderações facilmente se deduz que a situação das linhas de maior trafico nos Estados Unidos pouco augmento comportam nas dimensões do seu material rodante, chegado, já hoje, proximamente, ao limite

de sua capacidade, seja como elemento de tracção, ou de capacidade de transporte.

Referindo-me de novo ás caldeiras modernas, farei notar que a caldeira geralmente conhecida por *wagon top*, que tivera uma longa applicação no intuito de obter-se maior capacidade de vapor secco, tende a ser substituida pela fórma classica, simplesmente cylindrica, nas machinas cujas caldeiras, excessivamente elevadas, se approximam do limite superior do gabarito de segurança; nesses casos aproveita-se a altura disponivel em toda a extensão do gerador, ou introduz-se uma virola longa e de conicidade pouco pronunciada, constituindo assim o typo *extended wagon top*.

Este ultimo typo é o da locomotiva *Decapod* da « Atchison Topeka and Santa Fé Railroad» a mais possante locomotiva de cargas actualmente existente, depois da *Mallet* articulada da « B. & O. R. R.» e que desenvolve um esforço de tracção de 66.500 libras.

Tanto a altura da chaminé como a dos domos de vapor dessa *Decapod* são reduzidas, em vista do eixo da caldeira achar-se 9' 10" acima do trilho.

Para machina tão extraordinariamente possante, era de esperar uma caldeira de forte diametro, segundo a praxe americana e, no emtanto, o diametro da virola maior da *Decapod* é apenas de 78 3/4" ou tão somente 4 3/4" a maior do diametro das novas *Consolidation* da nossa Estrada de Ferro Central, cujo peso total não excede, no emtanto, a 161.000 libras, ao passo que a *Decapod* é de 237,240 libras de peso, *(Prancha XVIII)*.

Verdade é que alongada a locomotiva da «Santa Fé», a ponto de attingir a base total a 35'11", a carga do

eixo mais carregado não excede a 54.800 libras, contra 66.000 libras, carga dos eixos das *Consolidation* da mesma linha ferrea. O eixo mais carregado das *Consolidation* da Central é apenas de 33.000 libras.

As *Consolidation* da «Pittsburg Lake Erie», com o peso total de 125 toneladas, têm caldeiras de 84" de diametro; as da «New York Central», de 110 toneladas, tem-n'as de 81 5/8"; o mesmo succede com as da «Lake Shore Hudson River».

Apezar do forte diametro de todas estas caldeiras, a sua fórma é simplesmente cylindrica (*Straigt top*); aproveitando-se assim o mais possivel a altura disponivel sob as obras de arte,

Quanto ao typo de caldeira *Belpaire*, tende elle actualmente a desapparecer, não sómente por comportar o dispositivo do reforço das chapas do céu da fornalha, um augmento de peso da machina em comparação com o dispositivo corrente de simples estaes radiaes, como por serem as chapas embutidas, com ligações em curvas de pequeno raio, de difficil e custosa reparação.

O aço é de uso corrente não só nas caldeiras propriamente ditas, como nas chapas de fornalhas.

A pressão de regimen é sempre superior a 180 libras, attingindo a 220 nas locomotivas da «A. T. Santa Fé» e a 235 na *Mallet* da «B & O».

Mesmo nas *Consolidation* da «Pittsburg, Lake Erie» aliás de simples expansão, encontra-se a pressão de 210 libras.

Em muitas das novas locomotivas americanas a exigencia de uma larga superficie de grelha obriga as chapas lateraes da fornalha a descerem, a partir do céu,

afastando-se do eixo da caldeira, até mesmo além dos planos das rodas, afastando-se tambem parallelamente as chapas de caldeira correspondentes, o que faz salientarem-se por isso, nessa parte, estas ultimas chapas do restante do corpo cylindrico.

Por este dispositivo, que colloca as paredes lateraes da fornalha em balanço sobre os longerões, obtém-se grande largura disponivel para o assentamento das grelhas, mórmente nas locomotivas providas de *truck* trazeiro (*trail*).

Essa largura, que attinge excepcionalmente a 96 1/4" na *Mallet* da «B & O», é geralmente superior a 70" nas fornalhas de mais de 50 pés quadrados de superficie de grelha, sejam 2 metros de largura para $4^{m},260$ de superficie de grelha.

Nas fornalhas typo *Wooten*, que precederam ás do novo typo corrente acima descripto, mas que se acham hoje pouco adoptadas, a superficie de grelha chega a 84 pés.

Aliás, esse typo particular presta-se á combustão do anthracito e de outros combustiveis, para os quaes uma tiragem branda é necessaria afim de evitar as perdas pela chaminé.

O dispositivo *Wooten* exige a collocação da cabine do machinista a cavalleiro sobre o gerador, separando-o do foguista, e isso tem sido um impedimento á sua propagação.

A fornalha *Vanderbilt* não se tem propagado, como á primeira vista era de suppor. A sua razão de ser, toda de caracter especial, consiste na facil substituição da caixa da fornalha, por ser esta quasi que isolada do corpo cy-

lindrico, prestando-se, além disso, sem maior damno, ás tensões e dilatações do metal.

A fornalha *Vanderbilt* pouco interesse provoca na actualidade, em que, de preferencia, se applicam os constructores em augmentar a possança das suas machinas. No typo *Vanderbilt* a superficie de grelha, pela propria natureza do typo especial, só póde praticamente ser desenvolvida no sentido longitudinal, o que acarreta serias difficuldades para um bom serviço de alimentação do fogo.

Para melhor satisfazer este ultimo reclamo de bom aproveitamento do combustivel e do calor do fogo, adopta-se actualmente, por vezes, nas grandes fornalhas de typo moderno, o dispositivo de duas portas de movimento rapido de corrediça horizontal.

Para a carga e regular distribuição do carvão ensaiam-se diversos systemas de alimentação mecanica (*mecanical stockers*), porque praticamente se vae tornando penosissimo o serviço braçal do foguista, não só pela massa a mover incessantemente, como pela difficuldade de attingir-se a parte afastada das grelhas modernas.

Sendo uma perfeita e regular combustão na fornalha o mais importante factor do rendimento de uma caldeira a vapor, não se têm descurado os constructores americanos de empregar o seu engenho em melhorar os disposivos habituaes, tanto das fornalhas propriamente ditas, como das grelhas das sua locomotivas.

Como é sabido, é o carvão betuminoso o mais empregado nos Estados Unidos, sendo o seu conteúdo em materias volateis de 20 a 40 °/₀.

No emtanto, em certas regiões, em que abundam as minas de anthracito, é este o combustivel geralmente pre-

ferido. Como, porém, tem elle grande consumo, em muitas cidades, onde a queima de carvão betuminoso é prohibida por leis municipaes, o seu preço é excessivamente elevado para o consumo das locomotivas em geral.

Por isso, as companhias de viação ferrea, no intuito de fomentarem a exploração das minas por ellas servidas, aproveitam o anthracito miudo, sem applicação industrial, nas caldeiras typo *Wooten*, com fornalhas especiaes, munidas de grelhas de vasta superficie, attingindo a 9 metros quadrados, funccionando com tiragem branda.

Foram estas caldeiras *Wooten* que deram origem, como já foi dito, ás actuaes caldeiras das grandes machinas americanas.

Nestas ultimas caldeiras, porém, as grelhas não vão além de 6 metros quadrados de superficie, aliás sufficiente para locomotivas de 30.000 kilogrammas de esforço de tracção.

A relação mais correntemente adoptada, entre a superficie de grelha e a superficie de aquecimento approxima-se acualmente mais da praxe européa de 1 para 60, embora não attingindo ainda á de 1 para 90, adoptada na Inglaterra para o bom carvão Cardiff.

O novo e ultimo typo de *Consolidation* da Central do Brasil apresenta um bom exemplo de dimensão moderada de grelha, pois que dispõe apenas de 35 pés quadrados ou 3^{m^2},23 de superficie para uma superficie de aquecimento total de 2.603 pés quadrados.

A relação aqui é de 1 para 75, em vista da locomotiva, embora de fabricação americana, ser alimentada a carvão Cardiff.

Convém aqui fazer lembrar que os máus resultados observados em diversas tentativas feitas na Central para introduzir-se o carvão americano, tem a sua explicação no facto de serem as grelhas das locomotivas da Central onde só se queima Cardiff, insufficientes, para, com aquelle combustivel inferior, produzir, em tiragem normal, o vapor necessario á alimentação regular dos cylindros.

O mesmo se tem observado com o carvão nacional, tanto assim que, só vencendo serias difficuldades e mediante aturado cuidado no serviço da alimentação das fornalhas, conseguiu-se levar a S. Paulo, dentro do horario, o pesado nocturno, em que viajou S. Ex. o Sr. Dr. Lauro Müller, empregando-se em todo o trajecto exclusivamente o carvão do Tubarão, Santa Catharina.

No typo *Wooten* a relação das duas superficies, de grelhas e aquecimento, apenas chega a 1 para 25.

Nas novas locomotivas americanas, desenvolvendo um esforço de tracção superior a 10.000 kilogrammas, a superficie de aquecimento directo da fornalha varia entre 12 e 18 metros quadrados nas machinas de passageiros, attingindo a 22^{m2}, 39 na grande *Consolidation* da «Pittsburg» & Lake Erie R. R.» ao passo que apenas se encontra 20,44 na *Mallet* da « Baltimore & Ohio».

Como estas duas ultimas machinas preenchem necessidades excepcionaes de trafego intensissimo, póde-se admittir o limite de 18 metros quadrados, como satisfazendo perfeitamente ás exigencias actuaes da tracção nas grandes linhas dos Estados Unidos.

O limite acima de 18 metros quadrados, ou 195 pés quadrados, é superior aos 160 pés da superficie corres-

pondente da novissima locomotiva da «London & Southwestern Railway», locomotiva que tem no emtanto a maior superficie de aquecimento encontrada em machinas inglezas.

A superficie de aquecimento total é na machina de expresso ingleza de 2.727 pés quadrados, contra 3.446 pés da machina de passageiros da «Lake Shore & Michigan Southern R. R.», ultimamente construida.

Nesta, porém, o esforço de tracção é de 27.860 libras, não excedendo de 18.700 libras o esforço correspondente da locomotiva ingleza.

Esta ultima machina é do typo *Ten-weel*; a da «Lake Shore» é do typo *Prairie*.

Aquella tem um peso total de 163.520 libras, esta attinge a 233.000 libras.

A machina americana é, portanto, de 50 por cento mais possante do que a nova locomotiva da «London Southwestern Railway». Trabalha com 200 libras de pressão, ao passo que a machina ingleza dispõe apenas de 175 libras.

Continuando a sua antiga praxe, constroem os americanos, tanto as suas caldeiras como as fornalhas a ellas correspondentes, com chapas de aço homogeneo de qualidade superior. Persistem em não adoptar o cobre para as paredes e espelhos das caixas de fogo, como é ainda de uso no continente europeu.

Pretendem que, com as pressões elevadas hoje correntes, a espessura das chapas de cobre augmenta em pura perda o peso da machina, de 800 a 1.000 kilogrammas, além de acarretar maior dispendio. Apresentam ainda as chapas de cobre a inferioridade de pela sua maior espes-

sura transmittirem menos bem o calor do que a chapa de aço mais fina. Convém aqui ponderar que, por outro lado, uma vantagem ainda resta ao cobre — a de ser muito melhor transmissor de calor do que o aço em egualdade de espessura.

As chapas de aço resistem muito mais longo tempo á acção do fogo do que as de cobre.

Na Central do Brasil tem-se seguido a praxe européa quanto ao metal das caixas de fogo, preferindo-se o cobre, pela maior facilidade de fazerem-se remendos em chapas deterioradas ou fendidas.

Tem-se, no emtanto, em serviço na Central tres locomotivas com fornalhas totalmente de aço e dez locomotivas com fornalhas, em que o espelho dos tubos e o céu são de aço de 3/8" e as paredes lateraes e da frente são de cobre de 7/16" de espessura.

Estas ultimas locomotivas, adquiridas em 1892, têm soffrido remendos nas chapas de cobre, mas as chapas de aço do espelho e do céu mantêm-se perfeitas e sem occasionar dispendios de reparação, a não ser para tapar as pequenas fendas que se notam em algumas chapas, a partir dos furos dos rebites da cravação com as chapas lateraes.

Tem-se notado uma tendencia a vasarem os tubos do centro do espelho, mas obvia-se a esse mal, dispondo ahi de 5 tubos em fórma de estaes.

A fornalha da machina n. 4 resistiu sem grandes reparos desde 1881, anno em que foi adquirida até 18[illegible]8, em que se lhe applicou um remendo de cobre de 0^m,[illegible] × 0^m,74, de 1/2" de espessura, remendo que teve de ser substituido em 1902 e posteriormente em 1905 por occasião de uma grande reparação.

As chapas restantes, todas de aço, são ainda as primitivas e se acham em estado regular após 25 annos de serviço.

A pratica da Central é, até certo ponto, antes favoravel do que adversa ao aço e, neste ponto, o prejuizo europeu não parece justificado.

As novas e possantes locomotivas *Consolidation*, adquiridas pela Central em 1905, são já providas de fornalhas de aço e de estaes perfurados.

O vasamento dos tubos é actualmente obviado nos Estados Unidos augmentando-se-lhes o diametro e diminuindo-se-lhes o numero, de modo a haver maior superficie cheia nas placas tubulares dos espelhos, facilitando-se ao mesmo tempo a circulação da agua á alta temperatura que banha a placa tubular.

Os tubos das caldeiras americanas são do typo liso, não tendo dado bons resultados os ensaios que se fizeram com os tubos Serve, que parecem, mesmo na Europa, perder o terreno que tinham conquistado.

Os tubos em espiral têm adeptos, que pretendem serem esses tubos mais flexiveis do que os tubos communs, que por sua vez o são mais do que os tubos *Serve*.

Egualmente attribue-se aos tubos em espiral a particularidade de obstarem á passagem veloz das fagulhas, que lentamente se depositam na caixa de fumaça, evitando-se a projecção de particulas incandescentes para fóra das chaminés.

A superficie de aquecimento dos tubos das caldeiras americanas varia consideravelmente em relação ás superficies de grelha e de fornalha.

Apenas se observa que os americanos já se preoccupam de dar maior comprimento aos tubos de suas caldeiras, approximando-se da pratica européa.

Tubos de 14 a 20 pés de comprimento são hoje usuaes. O seu numero varia de 230 a 250 nas machinas de passageiros e de 300 a 460 nas de carga.

O diametro externo desses tubos é geralmente de 2", por vezes 2 1/4" (5,7 centimetros).

Pretendem os americanos não haver vantagem real em augmentar-se, além de certo limite, o comprimento dos tubos, porque o que se ganha em superficie de aquecimento, perde-se em tempo durante o qual esse aquecimento se opera, em consequencia do augmento da tiragem e consequente excessiva velocidade dos gazes quentes no percurso dos tubos.

As paredes da caldeira e da fornalha do lado da porta têm actualmente uma certa inclinação para dentro, de modo a obstar que as bolhas de vapor, que se formam de encontro ás chapas, a estas se apeguem, formando uma tenue camada semi-gazosa que difficulta a transmissão do calor e a circulação da agua ao longo das chapas da fornalha.

A pequena inclinação dada a essas chapas obriga as bolhas a desprenderem-se, melhorando-se assim a circulação e facilitando a acção dos phenomenos de convecção.

Uma inclinação exaggerada deve ser evitada para que não haja obstrucção na circulação pelo conflicto entre os filetes em estado de *mousse d'eau* que tendem a subir verticalmente e os que se precipitam para as partes baixas.

Pela inclinação da chapa da caldeira a irradiação faz-se em melhores condições para o pessoal do fogo, que não a recebe normalmente, como succede com as chapas verticaes.

Quanto aos estaes, tanto os de supporte do céu da caixa de fogo como os que amarram as superficies planas, fazem-se de preferencia de ferro fibroso e ductil, de forte coefficiente de dilatação, pouco sujeito a transformar-se sob a acção das vibrações e flexões habituaes nas caldeiras.

Ultimamente tem sido desenvolvida a fabricação de estaes horizontaes perfurados, feitos de ferro sueco fibroso, ao qual se attribue grande tenacidade pelo processo especial da sua laminagem.

Os estaes perfurados, permittindo a circulação do ar pelo seu furo central, podem ser mantidos a uma temperatura inferior á dos estaes cheios, dilatam-se menos e facilitam a combustão dos gazes da fornalha pela chamada da corrente de ar exterior.

Esta particularidade é de summa vantagem porque, como é sabido, algumas especies de carvão apresentam difficuldades á passagem do ar do cinzeiro pelas grelhas e, nesses casos, é-se obrigado, por vezes, a introduzir o ar necessario pela abertura da porta da fornalha, embora a baixa temperatura d'esse ar produza a queda immediata da pressão na caldeira.

Os estaes perfurados distribuem o ar em finos jactos, já algum tanto aquecidos, e produzem, por isso, uma combustão mais perfeita, sem os inconvenientes inherentes á violenta entrada de ar pela porta da caixa de fogo.

Finalmente, os estaes perfurados indicam immediatamente qualquer fractura que nelles se venha a dar.

Algumas companhias têm tentado o emprego de estaes com ligas especiaes de bronze, collocando-os nas linhas superiores.

Para evitar rupturas ensaiam-se actualmente diversos typos de estaes flexiveis, em que uma das extremidades não é cravada e sim articulada a um estojo parafusado na chapa da caldeira, permittindo um jogo sufficiente para combater os inconvenientes das successivas alterações de temperatura e pressão, e particularmente das vibrações que tanto prejudicam a textura do metal, como provam experiencias ultimamente feitas.

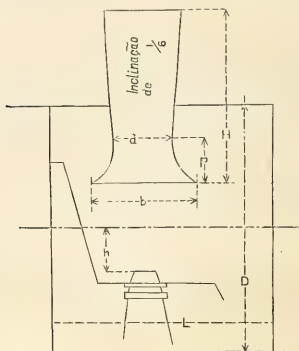
Egualmente, interessantes ensaios se têm vindo fazendo desde 1901 no sentido de conhecer-se quaes as dimensões e posições relativas, que devam ser de preferencia adoptadas na caixa de fumaça para as partes da locomotiva, que os americanos enfeixam sob o titulo de *front ends*, isto é, o comprimento da caixa de fumaça, diametro e altura do escapamento, fórma, dimensões e altura da chaminé.

Os ultimos ensaios relativos aos *front ends* duraram de novembro de 1905 a abril do anno corrente e foram emprehendidos no laboratorio da Universidade de Purdue, a expensas de 74 companhias de caminhos de ferro, com o auxilio especial da Companhia New-York Central que, gratuitamente, cedeu para esse fim uma locomotiva typo *Atlantic*.

A Commisão que superintendeu aos ensaios, a que procederam os peritos da Universidade, compunha-se

de profissionaes notaveis como Vaughan, Goss, Basford e Gibbs.

Depois de muitas experiencias de laboratorio, confirmadas por applicações successivas de diversos typos de chaminé, estabeleceu a Commissão formulas, cuja applicação a cada caso particular parece garantir os melhores resultados quanto a uma boa tiragem, alliada ao minimo emprego do ventilador e reduzindo ao mesmo tempo os effeitos da contra-pressão.

SCHEMA DA CHAMINÉ-TYPO ACONSELHADA PELA COMMISSÃO DE ESTUDOS

Formulas a applicar

$d = 0,21\ D - 0,16\ h$

$b = 2d$ ou $0,5\ D$

$P = 0,32\ D$

p=0,22 D
L=0,6 D ou 0,9 D,

não havendo por emquanto dados certos a respeito desta dimensão.

Convém fazer h e H tão grandes quanto possivel.

Continuam os constructores americanos a fixar as suas caldeiras a estrados compostos de longerões e barras de ferro ou aço.

Tendo-se dado, porém, ultimamente algumas fracturas de longerões *(frames)*, lembraram-se alguns engenheiros de ensaiar os longerões de chapa, segundo a pratica européa.

Parece, no emtanto, ter ficado provado, que as fracturas que se têm notado são antes fructo de defeituosa construcção do que de typo.

O engenheiro Bronner, Superintendente da locomoção da «Michigan Central Railroad», provou praticamente que, consolidando-se o estrado por meio de chapas horizontaes de aço, convenientemente dispostas para amarrarem entre si os longerões nos pontos mais sujeitos á fractura, evita-se facilmente esta. E' o que se tem feito ultimamente com as locomotivas *Suburbanas* da Central.

Outra causa de ruptura é, por vezes, a falta de homogeneidade do aço moldado, por vezes de inferior qualidade, ao passo que o ferro forjado especial, de que se faziam, ainda ha poucos annos, os longerões, era de primeira qualidade, ductil e tenaz.

O typo de longerão americano é tão simples e vantajoso que a importante casa Maffei, de Munich, não emprega outro em suas mais possantes machinas.

Quando se trata de machinas *Compound* com cylindros interiores e cuja inspecção deve ser facil e efficaz, o typo americano garante muito melhor serviço de revista e lubrificação.

Accresce que as fracturas dos longerões de typo americano são hoje facilimas de serem reparadas por meio do novo processo Thermit, sem que seja preciso desmontar-se a machina, como tem sido necessario até hoje.

Consiste este processo em obter-se *in situ* a solda, fazendo circular, entre as faces da peça de ferro ou aço fracturada, uma corrente de ferro ou aço liquido mantida em elevada temperatura, de modo a aquecer intensamente em seu trajecto as partes a soldar, preparando-as assim para fazerem corpo com o metal da solda, desde que este venha se resfriar e solidificar dentro da fôrma applicada ao ponto fracturado.

O principio do processo consiste em produzir-se uma reacção chimica entre o aluminio extremamente subdividido e um acido metallico, por meio de ignição por fagulha electrica, ou por contacto com um pó especial, preparado pelo autor do processo.

A reacção que se produz eleva a temperatura da massa liquida a 5400° F e reduz o oxido de ferro a ferro metallico quasi livre de carbono.

O metal Thermit é extremamente fluido, podendo ser regulada a sua dureza pela addição conveniente de carbono, sob a fórma de aparas de aço, e a sua resistencia pela addição de manganez.

Prepara-se o metal Thermit em um cadinho de 20" de alto, no qual, em meio minuto, obtem-se 30

libras de aço em fusão, tão quente que uma barra de aço de 4" quadradas nelle immersa, funde immdiatamente, fazendo corpo com a massa liquida.

Comparando-se o preço de reparação de uma fractura de longerão, empregando-se o processo usual de forja e o Thermit, chega-se ao resultado que aquelle eleva-se a $250 ou $300, ao passo que o segundo apenas attinge a $50.

Em Altoona, na «Pennsylvania R. R.» emprega-se uma liga de Thermit com 2 por cento de manganez e 5 por cento de aparas de aço e obtem-se um aço com uma resistencia de 91.000 libras por pollegada quadrada, dando um alongamento de 21 por cento em 8 pollegadas de comprimento.

Os moldes devem ser bem seccos e, por isso, convém, como se faz na «Lake Shore R. R.», adoptar por vezes moldes abertos em placas de terra refractaria, devidamente cozidas.

O metal em fusão é introduzido em carga, de baixo para cima, pelos intersticios deixados vasios dentro dos moldes e derrama-se pelo alto, até o momento em que as peças a ligar tenham attingido a temperatura proxima á fusão, obtendo-se então a solda e cessando o escoamento do Thermit.

Em outras officinas prefere-se caldear o ferro *in situ* por meio de jacto de oleo mineral, cuja chamma se eleva a forte temperatura.

Quanto ás rodas de locomotivas, são ellas hoje exclusivamente feitas de aço fundido.

Como, porém, julgou-se tirar proveito da maior resistencia do aço, em relação ao ferro fundido commum

de que eram geralmente feitas as rodas, reduzindo-se por demais as secções dos raios e do circulo exterior, tem-se notado fracturas amiudadas.

Em vista disso a «M. M. A.» aconselha reforçar os modelos e augmentar o aperto dos aros.

No intuito de poupar esforços ao metal por occasião da retirada das rodas dos seus moldes, evitando fendas e falhas imperceptiveis que, então, surgem, por vezes, adoptam algumas companhias o alvitre de fundirem as rodas com dous ou tres córtes *(cuts)* no metal do circulo exterior da roda: estas soluções de continuidade são cheias á força por meio de calços adequados de ferro fundido, antes de serem as rodas ferradas a quente, como de costume.

Este processo é reservado em geral ás rodas de grande diametro.

Os aros empregados provêm geralmente da «Standard Steel Cy»; algumas companhias no emtanto preferem os aros Krupp, como tive ensejo de verificar pessoalmente ao visitar as officinas da «Illinois Central», em Chicago.

Divergindo da maioria das companhias americanas, tambem prefere essa companhia empregar para os eixos de suas rodas de machinas o afamado ferro inglez de Taylor, mais elevado em preço do que o aço commum, de que são geralmente fabricados.

Na «Pennsylvania» adoptam o processo de perfurar, de ponta a ponta, os eixos de forte diametro das rodas motrizes, podendo assim verificar-se a textura do metal, pois que, como é sabido, o trabalho de forja e laminagem actúa com menos energia nas fibras profundas das peças de forte espessura.

Para esse trabalho de perfuração emprega-se um torno horizontal de brocar, systema Springfield, que abre um furo de 2', dentro do qual é comprimido um jacto de oleo que arrasta comsigo, na volta para uma bacia, collocada por baixo da mesa do torno, as aparas e a limalha do córte da ferramenta.

Os cylindros das locomotivas fazem-se ainda de ferro fundido, preferindo-se, actualmente, adaptar-se-lhes, desde a sua fabricação, buchas ou camisas de ferro duro ou de aço, facilmente substituiveis uma vez gastas.

Por iniciativa do engenheiro Deems, Superintendente da locomoção da «New-York Central R. R.», acabam de ser experimentados os primeiros cylindros fundidos em aço pela «Pennsylvania Steel Casting & Machine Company» de Chester. Pa.

Esses cylindros foram devidamente experimentados e resistiram a uma pressão de 600 libras por pollegada quadrada, apresentando como primeira vantagem o seu peso reduzido, calculado como permittindo uma reducção de 15% em relação ao peso de cylindros identicos de ferro fundido.

Nas machinas extraordinariamente possantes e em que a caldeira é muito elevada, começa-se a adoptar cylindros fundidos em mais de duas peças por grupo, como succede nas *Four-cylinder balanced compound*, do engenheiro Cole, de que me occupei ao tratar das locomotivas desse typo.

Noticia especial deve ser dada nestas linhas, que têm vindo exclusivamente se occupando das locomotivas americanas, de uma machina, cujo typo é originario de França, mas cujo desenvolvimento nos Estados Unidos

foi, agora, de chofre, levado a proporções tão extraordinarias que merece ser tornado saliente.

Trata-se da machina *Compound* systema Mallet, mandada construir pela «Baltimore & Ohio R.R.» nas officinas de Schenectady da «American Locomotive Cy.» e que, exposta em St. Louis, causou admiração pelas suas formidaveis dimensões.

Acceitando o cavalheiresco offerecimento do «General Superintendent of Locomotive Power» da Companhia «B & O», o provecto engenheiro J. C. Muhlfeld, acompanhei, na cabine da grande locomotiva, todo o serviço por ella desempenhado, para compor e rebocar pelas rampas dos Alleghanys um pesado trem de carvão de 1.993 toneladas, partindo da importante estação de composição «Connensville».

Nessa região a tracção dupla é a usual e a machina *Mallet* tanto reboca como empurra os trens ascendentes.

Informou-me o engenheiro, que serviu-me de companheiro na cabine, que a *Mallet* rebocava o dobro da carga das mais fortes *Consolidation* da Companhia, com um consumo de carvão apenas de um terço a maior.

O trecho da serra, em que tem o seu serviço habitual a machina *Mallet*, offerece um percurso de 14,8 milhas; sendo 8, 3 milhas em rampa de 0,2 a 0,5 por cento e as restantes 6,5 milhas em rampa um pouco superior a 1 por cento.

Nesse trecho o consumo é, em média, de 4 toneladas ou cerca de 200 kilogrammas por kilometro de percurso.

No serviço mais variado entre Connensville e Rockwood e Sand Patch o consumo medio é de 150 kilogrammas.

O carvão empregado é o commum, sahido das minas betuminosas e com 20 % de materias volateis.

A machina trabalha, sem folga, durante 15 dias consecutivos, com duas turmas (1 machinista e dois foguistas) que se revezam todas as 12 horas.

Ao cabo desse tempo desce ella a Connensville para limpeza geral e leves reparos.

O peso da *Mallet* é de 335.500 libras em ordem de marcha, sobre 6 eixos conjugados, dos quaes 3 correspondem ao *truck* da frente, que carrega os cylindros de baixa pressão, recebendo os outros 3 directamente a carga do estrado da machina.

O peso total, comprehendendo o tender com 7.000 gallões de agua, attinge 479.500 libras, ou cerca de 193.500 libras de menos do que o peso accumulado de duas das mais possantes *Consolidation* da Companhia. Ao passo que o esforço de tracção no engate do ultimo tender destas duas locomotivas, trabalhando em dupla tracção, é approximadamente de 79.400 libras, o esforço correspondente á machina *Mallet* regula 74.000 libras, trabalhando em *compound* ou 84.000, trabalhando em alta pressão.

As *Consolidation* rebocam, juntas nos Alleghanys, trens de 2.025 toneladas e os trens, levando uma *Consolidation* na frente e a *Mallet* na cauda, têm a lotação de 3.210 toneladas rebocadas, trabalhando a *Mallet* em *compound*.

Em ambos os casos a velocidade é de 10 milhas por hora.

O consumo de carvão por tonelada-milha é menor na *Mallet* do que nas *Consolidation*, sendo naquella

machina de cerca de 215 libras por 1.000 toneladas-milha ou, approximadamente, 68 kilogrammas por 1.000 toneladas-kilometro.

Na secção mais pesada o consumo sobe a 94 kilogrammas.

O regimen de pressão da caldeira da *Mallet* é de 230 libras, no maximo, e 188 no minimo.

A vaporisação é de 5,4 a 6,4 libras de agua por libra de carvão, sahido da mina.

Para que se observe como é bem mantido e regulado o serviço do fogo na serra, em Rockwood, basta saber que, sendo o tempo das paradas, para dar passagem aos trens preferenciaes (passageiros) de cargas, especiaes *commodity trains*, de 2 horas e 16 minutos em um percurso de 4 horas, o consumo de agua total naquellas paradas é de cerca de 7.000 libras, quando o consumo no tempo restante em serviço de tracção é de 40.000 libras. Consegue-se ahi manter a pressão sem que as valvulas de segurança descarreguem inutilmente.

Quanto á despeza de custeio annual, computa-se em cerca de $ 25 por 100 milhas de percurso, comprehendendo as despezas com carvão, agua, lubrificantes, leves concertos, lavagens, assim como as despezas com o pessoal de tracção e de inspecção de locomotivas.

O engenheiro Muhlfeld, a quem se deve a iniciativa da introducção do typo *Mallet* na America, acha-se satisfeitissimo com o serviço prestado pela locomotiva que mandou construir e que tem o numero 2.400.

Observa elle, justamente, que consegue com a machina um esforço de tracção maximo, alliado a uma minima pressão sobre os trilhos, comparada

esta ás cargas actualmente adoptadas nas linhas americanas.

As 12 rodas motrizes para uma base total de 80 pés 6" apresentam uma base rigida de apenas 10 pés, com o que ganham as pontes, os trilhos, os aros e a infrastructura.

Nos Alleghanys a curva mais apertada é de 7°, o que corresponde sensivelmente a 250 metros de raio: a *Mallet* inscreve-se, no emtanto, em curvas de 90 metros.

Apezar do serviço rude em que está destacada, a *Mallet* tem se apresentado sempre prompta para sahir ao primeiro chamado.

Observei que o carregamento do fogo é algum tanto penoso, pois o foguista de serviço recebia por vezes o auxilio do *brakeman* do trem, apezar de ser homem robusto, como a são em geral os foguistas americanos.

A robustez physica é condição essencial para a admissão dos foguistas praticantes.

O serviço da *Mallet* exige o carregar-se as fornalhas, em uma hora, com 3 toneladas de carvão, alternadamente, pelas suas duas portas de corrediça, que são fechadas com rapidez, apenas o carregamento effectuado, para evitar a irradiação do calor do fogo.

Embora apparentemente complicada, a locomotiva 2.400 não tem exigido pessoal de habilitação especial, mas apenas simples machinistas intelligentes e cuidadosos.

Nenhuma alteração substancial se nota na *Mallet* americana comparada ao typo francez, a não ser nas valvulas reguladoras de pressão, systema Mellin, e nas

dimensões extraordinarias de todos os seus elementos, aqui abaixo figurados:

LOCOMOTIVA MALLET COMPOUND:

Classe 0-6-6-0

Peso adherente	334.500 libras
» total	334.500 »
Tender carregado	143.000 »
Base total	30'-8"
» rigida	10'
» (locomotiva e tender)	64,-7"
Comprimento total da locomotiva	51'-5 1/2"
Eixo da caldeira acima dos trilhos	10'
Superficie de acquecimento total	5585' quad.
Superficie da grelha	72' quad.
Diametro das rodas	56"
Eixos	9"×13"
Pino motor	6 1/2' ×7"
Cylindros (diametro)	20" e 32"
Curso	32"
Haste do pistão	3 3/4"
Valvulas para alta pressão : cylindricas.	
» » baixa pressão : planas.	
Curso maximo	6"
Caldeira	recta
Pressão	235 libras
Diametro da caldeira	84"
Placa tubular	3/4"
» do céu	7/16"
Estaes	radiaes
Largura da fornalha	96"
Comprimento da fornalha	108'
Grelha	movediça
Tubos	436

Diametro dos tubos	2 1/4"
Comprimento	21'
» da caixa de fumaça	84"
Escapamento, diametro	5 1/2"
Chaminé, diametro	20"

TENDER

Agua	7.000 gallões
Carvão	13 toneladas
Diametro das rodas	33"

O typo *Mallet*, só agora introduzido na America, tem tido vantajosa applicação nas linhas accidentadas do Sul da Allemanha, da Suissa e Austria, e particularmente nas linhas da Russia Oriental e Siberia.

Ao verificar o excellente serviço desempenhado pela *Mallet* da « B & O » na Serra dos Alleghanys e, conhecedor do bom resultado economico que á mesma attribue o Superintendente Geral da Locomoção daquella importante linha ferrea, Mr. Muhlfeld, apresentei á casa constructora daquella machina, a « American Locomotive Company », especificações, que deviam servir de base a um projecto de locomotiva a apresentar á Directoria da Central para o serviço da Serra do Mar.

A locomotiva em projecto deve achar-se, como dimensões e peso, dentro dos limites extremos impostos pelas obras de arte da Serra do Mar. O peso da machina não deverá exceder a 95 toneladas metricas e a machina e *tender* a 120 toneladas.

Com esses pesos poder-se-ha construir uma machina capaz de rebocar para cima de 480 toneladas na Serra. As nossas *Consolidation* modernas, typo de 1905,

que attingiram ao limite de peso permittido para tal classe de locomotivas nesse trecho, apenas rebocam 400 toneladas.

A *Mallet* seria, portanto, 20 °/₀ mais possante.

Além das vantagens que á despeza de pessoal trazem as machinas possantes que, em menor numero, prestam serviços eguaes ou superiores ao das machinas mais leves, accresce, a favor da *Mallet*, o seu trabalho em *compound*, proporcionando uma economia de 18 a 20 °/₀ de carvão.

Na Serra do Mar a adopção de machinas possantes vem augmentar a capacidade de transporte nesse trecho, permittindo reduzir-se o numero de trens, mediante razoavel augmento do comprimento dos desvios. A duplicação da linha torna-se assim menos imperiosa e o problema da Serra desannuvia-se com o progresso da construcção mecanica, interessando locomotivas e carros, com o que muito tem a ganhar a administração economica da Estrada de Ferro Central.

Se, para os seus serviços correntes, procuram os americanos achar a solução economica nas grandes unidades de tracção, para certos serviços especiaes, como o das linhas secundarias e outros identicos, procuram elles seguir as pegadas dos europeus, estudando a applicação dos carros automotores.

E' assim que, acompanhando os ensaios tentados na Europa para introduzir nas linhas de pequeno movimento carros automotores, as companhias de linhas ferreas americanas têm posto em serviço, nestes ultimos dous annos, alguns exemplares de automotores para passageiros.

Não é, porém, possivel saber, por emquanto, qual dos typos em serviço melhor preencherá todos os requisitos a que deve satisfazer o carro automotor.

Por emquanto tres typos merecem noticia:

Carros com eixo movido directamente por motor de explosão (gazolina); carros movidos por motor electrico recebendo a corrente de um dynamo ligado directamente a grupos de cylindros de gazolina, collocados no proprio carro, finalmente carros, trazendo comsigo um motor a vapor (cylindros e caldeira), tendo por combustivel o oleo mineral.

Pertencem ao primeiro typo os automoveis da «Union Pacific R. R.», cujo ultimo exemplar (N. 7 é um carro luxuoso com capacidade para 75 viajantes.

O motor de gazolina tem 100 cavallos de força e o carro uma base rigida de 9'–2".

Os cylindros são em numero de seis, sendo dado o movimento inicial, no momento da partida, pelo ar comprimido.

O *truck* motor (o da frente) tem dois eixos com rodas de diametros differentes.

As rodas motrizes têm 43" de diametro e as outras 34".

A machina de gazolina acha-se collocada logo á frente da travessa de *truck*, atacando directamente o eixo de rodas maiores (as da frente).

O segundo typo é mixto, de systema Strang, construido pela conhecida casa Brill.

O gerador electrico de 50 kw. e 250 volts é accionado directamente por um motor a gazolina de seis

cylindros ; a corrente assim gerada move os motores dos *trucks*.

Uma bateria de accumuladores de 112 elementos, com capacidade de 200 ampères-hora, auxilia o dynamo a accelerar a partida e a galgar as subidas em forte rampa.

Este dispositivo representa uma das vantagens do systema, porque todo o conjunto de machinismos apenas tem as dimensões que reclama o esforço em serviço normal, reservando-se os accumuladores para os momentos em que um reforço supplementar se torne necessario.

Nas descidas e paradas a corrente do gerador serve para a carga dos accumuladores.

O carro motor Strang desenvolve 50 milhas de velocidade, com um gasto de meio gallão de gazolina por milha.

Este automovel pesa 39 toneladas e emprega *trucks* Brill n. 27 typo E.

O typo de carro automovel a vapor da Companhia « Canadian Pacific » tem na frente um compartimento de 13′ 7 1/2″ de comprimento que recebe a caldeira e o motor, composto de dois cylindros de 10″ × 15″ com valvulas cylindricas.

A caldeira é do typo *return tube interior firebox* e tem 54″ de diametro.

Emprega-se vapor superaquecido com 180 libras de pressão.

A fornalha é do typo Morrison, de chapas onduladas, de 32″ de diametro, aquecida por bicos Booth, empregando o petroleo bruto, sob uma pressão de ar de 15 libras por pollegada quadrada.

O peso do carro em ordem de marcha é de 136.620 libras, do qual 82.880 libras pesam sobre a parte final do *motor-car* que contém o dispositivo motor. A metade desta carga (42.440 libras) pesa sobre o eixo motor.

O comprimento deste carro automovel é de 72 pés; d'ahi seu grande peso.

O esforço de tracção theorico attinge 5.500 libras.

O carro da «Canadian» parece offerecer todas as garantias de bom serviço, tanto mais quanto a simplicidade do mecanismo não reclama cuidados de pessoal de aptidão especial.

Segundo o parecer do engenheiro Bohan da «Northern Pacific R. R.», um carro mixto (gazolina e electricidade) com motor de 200 cavallos custaria $ 12.000. Assim decompõe aquelle profissional o custo do trabalho diario do *motor-car* :

1 machinista	$ 4.00
1 conductor	3.30
1 guarda-freio	2.25
gazolina por dia (100 milhas) a 7c por trem-milha	7.00
gazolina evaporada perdas, etc., 15 % . . .	1.05
concertos, á razão de 3c por milha e 100 milhas por dia	3.00
despezas fixas	1.00
oleo, estopa, etc.	.50
	$ 22.10
juros, a 5% do capital	1.53
Total	$ 23.63

Nesse calculo admittiu-se o dispendio de 40 watts por hora por tonelada-milha, para uma velocidade de 20 milhas por hora.

A gazolina é calculada a 13 centavos por gallão, e um gallão corresponde ao gasto de $6\,^1/_2$ cavallos-vapor por hora.

Em toda a exposição que do material rodante americano tem sido feita até aqui, apenas tem havido referencias ao material de via normal nos Estados Unidos, com a bitola de $4'8\,^1/_2\,''$, dita «Standard».

No emtanto, ainda existem nesse paiz algumas pequenas linhas de bitola estreita e, entre estas, figura a antiga e classica linha de bitola de 3', que transpõe as Montanhas Rochosas pela garganta de Marshall Pass, no sopé do soberbo Monte Ouray, sempre coberto de alvo lençol de neve.

Refiro-me á conhecida «Denver & Rio Grande R. R.»

A convite amavel do Vice-Presidente da Companhia, o engenheiro Sr. C. Schlacks, dirigi-me para Denver, onde visitei as officinas, em que ainda se reparam algumas locomotivas de bitola estreita da «Denver & Rio Grande».

Esse serviço vae desapparecer em breve, com o alargamento da linha e a perfuração de um grande tunnel que irá desembocar perto de Montrose, evitando-se o trecho mais accidentado do traçado, unico que tem justificado até agora a conservação da bitola estreita, hoje abandonada nos Estados Unidos.

Subindo em seguida a serra, aspera e penhascosa, em rampas de tres a quatro por cento, tive occasião de

observar um curioso serviço de trafego, bem pouco semelhante ao que se nota nos Estados Unidos.

Trens de 285 toneladas são rebocados por tres locomotivas *Consolidation* gastando cada uma 1 1/2 tonelada de carvão em 28 milhas de percurso.

Este serviço faz-se egualmente com uma unica *Mikado* rebocando 130 toneladas com a velocidade de sete milhas, gastando cinco toneladas de carvão em 25 milhas, ida e volta, sejam 200 libras por milha ou 57 kilogrammas por kilometro.

Esta machina é, portanto, relativamente economica para a tracção, comparada com as *Consolidation*: o mesmo não succede em relação ao serviço da linha, que muito soffre com a sua passagem em curvas de 70 metros de raio a ponto de chegar-se a lubrificar por um dispositivo especial os rebordos dos aros.

Por se tratar de machina poderosissima para bitola estreita, talvez representando o mais possante typo construido até aqui, aproveitei-me da gentileza do engenheiro das officinas de Denver, Mr. Hoch, para obter os elementos proprios dessa *Mikado*, que tem o numero 450. *(Prancha XIX.)*

São os seguintes:

Esforço de tracção.	25.703	libs.
Peso adherente.	100.000	»
Peso total	125.500	»
Tender em carga.	72.000	»
Machina e tender	197.500	»
Drivers : por eixo	25.000	»
Trailer	11.655	»

Truck.	13.805 »
Diam. *drivers*	40"
» *trailer*.	28"
» das rodas dos *trucks*. . . .	28"
Largura	56"
Cylindros, de fóra a fóra	9'5 3/4"
Superficie de aquecimento total . .	2.137 p. quad.
Superficie de grelha	30 » »
Cylindros	13×22" / 22×22"
Diametro da caldeira	62"

Uma particularidade desta locomotiva é o acharem-se as rodas motrizes por dentro dos longerões em vista das desusadas dimensões da caldeira para locomotivas de 3 pés de bitola.

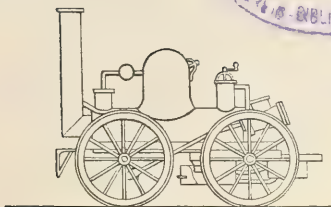
Os cylindros estão dispostos em *compound* Vauclain, sendo que os de alta pressão acham-se dispostos inferiormente aos de baixa pressão.

A base rigida desta curiosa locomotiva é de 11'-5".

Convém dizer que o trecho em que trabalha a *Mikado* é percorrido por trens de *tourists* e por alguns raros trens, que servem especialmente ás localidades mineiras da serra.

Não ha ahi trafego de importancia e o pouco que existe póde pagar as elevadas taxas desse transporte excepcional.

Todo esse serviço, hoje antiquado, vae ser alterado com o alargamento da bitola, mantendo-se apenas a bitola estreita nos pontos pittorescos, em que abundam gargantas profundas e sombrias, ao longo de valles aper-

tados e tortuosos, constituindo trechos procurados para villegiatura e excursões de recreio, permittindo o estabelecimento de taxas de passagem remuneradoras para o serviço de pesada tracção, embora seja esta incompativel com o transporte economico de mercadorias, razão final de toda empreza moderna de viação ferrea.

De Witt Clinton
(1831)

CARROS E VAGÕES

CARROS E VAGÕES

Como é geralmente sabido, o material rodante destinado ao transporte de passageiros e mercadorias das linhas ferreas americanas é de typo especial, algum tanto differente do das linhas européas.

A caixa do material americano descança sobre *trucks* e não directamente sobre os eixos, mediante o emprego de molas ellipticas e cadeiras de guia *(plaques de garde)*, como é corrente na Europa, desde o inicio da viação ferrea.

O *truck*, por muito tempo repudiado na Europa como dando pouca estabilidade ao carro, vae sendo actualmente adoptado tambem lá, por se reconhecer a sua innegavel vantagem nos carros longos, exigidos pelos dispositivos de conforto dos modernos trens de passageiros.

O *truck* permitte egualmente melhor aproveitamento da tara nos grandes vagões de mercadorias, de mais de 40 pés de comprimento.

Além dos *trucks* com suas rodas de ferro endurecido *(chilled iron)*, a outra particularidade que offerece o carro americano é o engate automatico, hoje generalisado, tanto nas linhas americanas como nas canadenses e mexicanas.

O engate automatico encerra em si as funcções dos ganchos e manilhas de atrelagem do typo europeu e ao mesmo tempo as dos para-choques, dispensando, pela sua robustez, as correntes de segurança, aliás reconhecidamente inuteis na maioria dos casos em que deveriam servir.

Embora diversos sejam os typos de engates das numerosas linhas americanas, a condição que todos devem preencher é a de cingirem-se as partes moveis respectivas, que constituem as garras de juncção propriamente ditas, a um unico perfil, que é o estabelecido pela associação de mecanicos *The Master Car Builders Association*, cujos estudos detalhados e experiencias cuidadosas levam nos Estados Uuidos ao estabelecimento de regras geraes, dispositivos e modelos, a que voluntariamente se sujeitam tanto os constructores como as emprezas de viação.

As resoluções da «M. C. B. Association» têm contribuido consideravelmente para o aperfeiçoamento e a uniformisação das partes essenciaes do material rodante, sem o que difficilmente se conceberia o immenso serviço de trafego mutuo, generalisado em todos os Estados da União.

Os traçados e perfis das garras de engate adoptados pela «M. C. B. Association» permittem a dois engates, providos embora de apparelhos de choque, molas de tracção e outros dispositivos, especiaes a cada typo, juxtaporem-se e ligarem-se como se fossem de typo unico.

O engate automatico, além de melhor garantir a vida dos manobreiros, por dispensal-os de se collocarem entre carros, seja para engatal-os ou para desprendel-os, conduz a manobras promptas e faceis, mormente nas grandes áreas de triagem, em que se recorre á simples acção da gravidade para a movimentação e composição de trens.

Accresce que o unico inconveniente apontado pelos europeus contra o engate automatico, o seu peso, re-

lativamente consideravel, não se observa nos Estados Unidos, em que a tonelagem dos vagões e dos carros é de muito, superior á tonelagem commum na Europa.

O peso do engate automatico torna-se, portanto, tão relativo ao material americano, como o do engate de gancho e manilha ao do material europeu.

E' sabido qne as administrações dos caminhos de ferro europeus apresentam, sem cessar, grande resistencia em cumprirem as ordens terminantes, que têm tido dos governos, tanto da França como da Inglaterra, para introduzirem os engates de manobra automatica.

Se essas administrações relutam em adoptal-os, é isso unicamente um facto de origem financeira; querem evitar o dispendio da somma consideravel que acarreta a transformação do material de atrelagem.

A Allemanha procura, no emtanto, resolver o problema e, tive disso uma prova, ao examinar o engate exposto em Washington pela casa Gould e estudado, por ordem da Administração dos Caminhos de Ferro Allemães.

E' um engate mixto, provido de gancho e manilha ao qual se acha adaptada uma cabeça analoga á do engate americano, por meio de um pino vertical de articulação.

A cabeça do engate póde deslocar-se para um lado deixando livre o gancho do engate europeu.

Pareceu-me algum tanto pesado o engate Gould, para os carros de dois eixos, communs na Allemanha.

Por esse motivo, e desejando introduzir na linha da Central do Brazil um engate de transição, bastante leve

para poder ser applicado aos nossos carros de dois eixos, de 12 toneladas de carga, e bastante resistente para, com segurança, prestar-se ao serviço dos carros de passageiros e de carga, propuz á Administração da Central o ensaio do engate mixto, conhecido por Buckey Laycock, já applicado na Inglaterra com bastante successo em trens de passageiros.

Brevemente poderemos ter opinião propria a esse respeito, depois de pormos em serviço os 50 apparelhos encommendados.

Embora os engates automaticos, em uso actual mente nos Estados Unidos, se prestem em geral ás condições das linhas americanas, resistindo a 100.000 libras de tracção, comtudo, novos typos se crearam ultimamente no intuito de facilitar a passagem em curva e, particularmente, de permittir melhorar-se a manobra de engatar quando os carros se acham em curva apertada.

Nessas condições de traçado, não só não se confundem os eixos longitudinaes dos engates de dois carros contiguos, como até fazem, por vezes, um angulo bastante pronunciado para não permittir o facil encontro dos perfis das garras, difficultando assim a ligação automatica.

Muitos typos dispõem já de molas de chamada que permittem um certo jogo na cabeça do engate *(coupler)*, sem que este abandone a sua posição normal quando não solicitado por um esforço obliquo.

Entre os novos engates que surgiram por occasião da Exposição de St. Louis, e que tive ensejo de examinar em Washington, cabe especial menção do typo *National Radial Draft Gear*, apresentado pela «National Mal-

leable Casting C°», cujo principio consiste em manter-se sempre o eixo do engate, normal á travessa do *truck* e, portanto, na direcção tangente ao eixo da curva da linha no ponto considerado, em vez de manter-se perpendicular á travessa de cabeceira do carro, como é usual. *(Prancha XX.)*

Chega-se a este resultado por meio de um dispositivo que faz com que todo o apparelho de engate, com sua caixa de molas e de fricção, em vez de fixar-se ás longarinas do carro, se articule unicamente a um peão vertical, situado proximo do centro da travessa de supporte da caixa do carro *(bolster)*, em volta do qual póde irradiar-se.

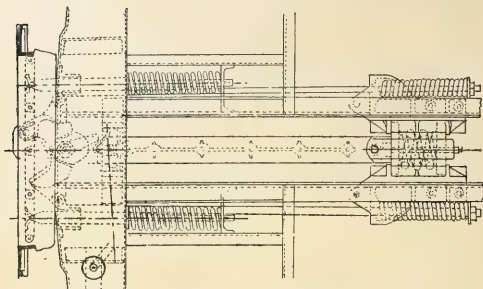
Para obter-se, porém, que a posição do engate corresponda á do eixo da linha, estabeleceu-se uma ligação entre a haste do engate e a travessa de *truck*, por meio de duas molas de chamada em espiral.

Estas molas prendem-se, cada uma, a um lado da haste do engate (a meia distancia entre o pino de rotação da mesma e a travessa de cabeceira do carro) e vão fixar-se cada uma, a um lado da travessa de *truck*.

Nestas condições, a posição normal do eixo longitudinal do engate, não solicitado este por algum esforço obliquo, é a que corresponde á bissectriz do angulo formado pelas duas molas espiraes, e, portanto, á tangente ao eixo da linha no ponto em curva.

O engate de haste radial permitte o engatar-se, sem esforço, dois carros, em uma curva de 135 pés de raio (41 metros).

Outros typos de engates existem, articulados, como o Washburu e o Jenny Buhoup, sendo este ultimo o

adoptado nos carros que transportam as malas do correio da União.

Engate Jenny Buhoup

O dispositivo de engate radial vem ainda alargar a zona de applicação do apparelho automatico americano.

Os typos mais robustos de engates automaticos como o Westinghouse, o Gould e outros, são munidos de fortes molas de fricção.

Pelo que se observa nos Estados Unidos e, pela tendencia que já se nota na Europa, é licito prognosticar o futuro e exclusivo emprego do engate automatico, nas linhas ferreas européas onde já o engate inglez de Laycock tem applicação. *(Prancha XXI.)*

Lançando um golpe de vista geral sobre o material rodante americano, tal qual se está elle apresentando actualmente, observa-se que, de um lado, procuram as emprezas melhorar ainda mais o conforto, já grande, de que gozam os viajantes nos Estados Unidos e, de outro lado, construir os seus vagões de mercadorias em taes

dimensões e com taes dispositivos, que permittam o transporte nas melhores condições de aproveitamento do peso morto, o que importa reducção de frete, ideal que só póde ser approximado pela reducção dos gastos de tracção e reparação do material.

Em suas linhas geraes e, em grande parte dos seus detalhes, o moderno carro de passageiros americano de pouco se differencia do typo classico, já universalmente conhecido e apreciado.

Como é sabido, não ha nos Estados Unidos differenciação de classes de passageiros e sim uma unica classe, a que dá direito o bilhete de passagem, comprado, quer na estação de partida, quer em qualquer dos muitos locaes, em que, de ante-mão, se vendem bilhetes para qualquer ponto da União. No emtanto, conforto mais completo ou luxuoso assim como o leito nos carros dormitorios, são obtidos, directamente dos agentes da Companhia « Pullman Car », mediante tarifa especial.

Nestas condições, e sendo quasi que uniformes as tarifas de viajantes, calculando-se o preço de passagem entre 2 e 3 centavos por milha, não podiam deixar de ser bastante semelhantes e uniformes os dispositivos interiores dos carros communs de passageiros.

De facto, dispõem em geral os carros de um corredor central e de duas series symetricas de bancos com assentos para dois passageiros, sendo os encostos moveis.

Nos carros modernos o movimento do encosto desloca o travessão unico de apoio dos pés, permittindo crear-se um espaço na frente e por baixo de cada banco,

de modo a ahi caber a pequena bagagem que, em geral, acompanha o viajante americano, o qual prefere, mediante 50 centavos por volume, entregar ás emprezas intermediarias de transporte *(express)* a sua bagagem maior, em vez de com ella atravancar os corredores dos carros, como succede em outros paizes da America e Europa.

Os bancos almofadados, embora simples, são geralmente conservados em bom estado de limpeza, apezar do pó, que se nota em abundancia em muitas linhas, ainda mal lastradas.

Na maioria dos carros de passageiros encontram-se, proximo ás extremidades, pequenos compartimentos classificados como *state rooms*, onde, mediante uma tarifa supplementar, se obtem maior conforto e podem as familias viajar em maior intimidade.

O asseio dos carros é, em geral, satisfactorio.

Os compartimentos de *toilette* compõem-se de um pequeno salão reservado, para as senhoras e de outro, maior, para os homens.

Os lavatorios, amplos, contêm duas e mais bacias de metal branco, desprovidas de bombas, pois que recebem agua por simples pressão de um encanamento alimentado por um reservatorio especial, collocado por baixo do estrado do carro; reservatorio, aliás, mantido em pressão constante pelo ar comprimido da canalisação geral do trem.

E' sempre com prazer que o viajante vê jorrar com abundancia a agua das torneiras, prazer ainda accrescido pela faculdade que lhe é dada de usar e abusar de alvas toalhas que se amontoam, ás duzias, nas prateleiras dos lavatorios.

Além dos seus carros communs, põem as companhias em serviço, no verão, carros especiaes, intitulados de *tourists*, que á noite se transformam em dormitorios.

São modestas carruagens de aspecto alegre, destinadas ás viagens de recreio, a preços reduzidos, com assentos de palhinha e largas janellas rasgadas.

Tive occasião de transferir-me para um desses carros, fugindo ao intenso calor que tornava penosa a viagem em carro Pullman em um dia de verão, na travessia das planicies do Kansas.

E' geral o uso do gelo nos reservatorios d'agua potavel dos carros de passageiros.

O carregamento do gelo desses reservatorios faz-se com maxima regularidade, mesmo nas zonas afastadas dos grandes centros.

Nada de particular se nota nos carros americanos relativamente á ventilação de verão: diversos dispositivos existem, no emtanto, para estabelecer uma boa ventilação e a renovação do ar no inverno, o que não me foi dado observar pessoalmente.

A illuminação é em geral de gaz Pintsch.

Quanto aos carros especiaes, postos em serviço pelas proprias companhias ou mais commummente pela «Pullman Car Co», variam elles muito quanto á parte decorativa e ao conforto que offerecem aos passageiros; bastando aqui informar que os ultimos e luxuosos carros construidos para formarem a composição do novo trem rapido, que vence em 18 horas a distancia que separa New-York de Chicago, custaram em média $ 30.000 ou cerca de 90 contos da nossa moeda, cada um.

Os carros dormitorios como os *restaurants* e mais carros de luxo, *chair cars*, etc., são geralmente illuminados a luz electrica, quer pelos systemas *Axle light* ou Adams, quer por uma corrente, originada em um pequeno dynamo especial, collocado em algum carro do trem.

Alguns trens são illuminados por luz electrica provinda de corrente originada em um pequeno grupo electro-motor accionado directamente pelo eixo de uma pequena turbina e collocado por cima da caldeira da locomotiva.

Nas noites de verão os empregados dos dormitorios adaptam por baixo do caixilho das vidraças, que ficam assim um pouco suspensas, pequenos caixilhos de uns 15 centimetros de altura, constituidos por uma fina téla de metal, que permitte a ventilação dos carros, evitando, quanto possivel, a entrada do pó e do carvão.

Seja aqui observado que o homem de côr, que se occupa do conforto dos viajantes, é uma figura original dos trens americanos.

Sempre trajado com irreprehensivel asseio, de panno azul ou alvo brim branco, passa e repassa elle constantemente pelos bancos e cadeiras, retirando com um panno humido o pó, tanto dos assentos, como do espaldar dos bancos e do apoio das janellas.

Ao terminarem os passageiros a sua viagem esse precioso empregado escova cuidadosamente os chapéos e as vestes dos cavalheiros e das damas e dá uma rapida limpeza nas malas de mão.

A' noite, transporta elle a sua pequena escada atapetada, para que o viajante mais facilmente se installe na cama da fila superior.

Como a maior parte das linhas americanas são desprovidas de plataformas altas, o empregado de côr, apenas parado o trem, immediatamente desce e colloca, em frente á escada do carro, um pequeno banco que facilita a subida e a descida para a plataforma da estação.

Seja dito, finalmente, na parte interessando ás commodidades que ao viajante offerece o material actualmente em uso nas linhas americanas, que são hoje geralmente providos os carros de plataformas fechadas, ligadas umas ás outras por uma passagem flexivel constituida por paredes e tecto de couro, formando folles *(vestibule)*.

As extremidades das plataformas modernas têm um supplemento com ligações articuladas permittindo certa amplitude de movimento e estabelecendo um contacto continuo de plataforma a plataforma, dispensando o avental de ligação que ainda encontrei em uso nos carros europeus.

Ultimamente tem se introduzido novos aperfeiçoamentos, especialmente destinados a augmentar o bemestar do passageiro, diminuindo as vibrações e os choques entre a caixa do carro e os *trucks* de supporte.

Para isso adaptam-se pequenas espheras de aço entre as placas de apoio das travessas de *truck* e as das travessas de supporte, transformando em attrito de rolamento o habitual attrito de escorregamento em volta do peão.

Egualmente adaptam-se, entre os patins e os calços de supporte lateraes da caixa, espheras identicas ou rolos de aço duro, movendo-se dentro de um encaixe introduzido nos calços das travessas de *truck*.

Os *trucks* têm merecido particular attenção, adoptando-se correntemente nos carros dormitorios e de luxo

o uso de tres eixos por *truck*, não só para melhor distribuir a pressão, evitando choques bruscos, como para suavisar as habituaes vibrações, pelo augmento dos pontos de apoio e do numero de molas.

O comprimento da caixa dos carros americanos, typo commum, não tem ido, em geral, além de 60 a 62 pés ou cerca de 20 metros, de extremo a extremo; quanto ao peso sobe elle a, approximadamente, 80.000 libras.

Como já foi observado, o traçado em curva nos tunneis e a escassez do gabarito de segurança, não permittem aos carros da Central do Brazil passarem de 15, 5 metros de comprimento (cerca de 47 pés). *(Prancha XXII.)*

Os carros especiaes, salões, dormitorios, etc., attingem, no emtanto, nos Estados Unidos a 70 pés, e certos carros de luxo, typo Pullman, vão até 74 ou 75 pés de comprimento e pesam para cima de 40 toneladas. Entre vestibulos chegam a 82 pés, ou 25 metros. Alguns carros pesam para cima de 100.000 libras.

Com estes enormes pesos, em que os *trucks* entram com mais de 18 toneladas, a média da tara por passageiro excede por vezes a uma tonelada.

Começa-se, em vista disso, a tentar substituir a madeira pelo aço na construcção dos novos carros, embora haja uma certa difficuldade em manter nos carros especiaes o aspecto decorativo, que lhes dá o luxuoso apainelamento interno de madeiras escolhidas e exoticas.

Processos engenhosos vencem, comtudo, essas particularidades.

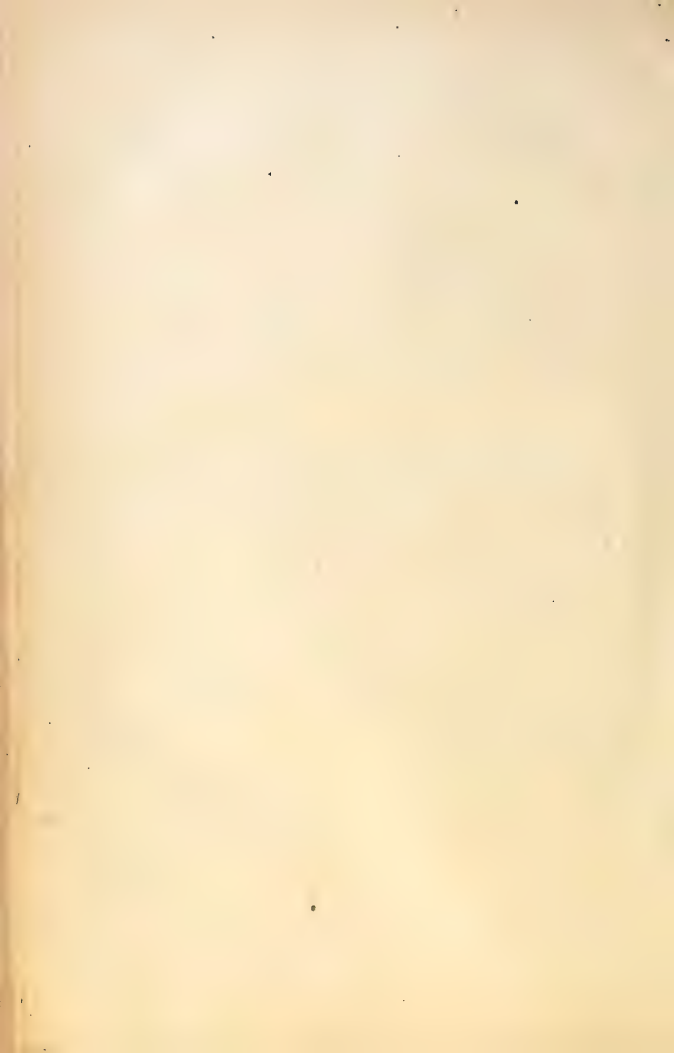
Nenhuma novidade ha a notar na construcção da caixa dos carros, que é a já conhecida e commum ao nosso material rodante.

Gabarito de segurança da New "York C. & H. R. R."

Gabarito de segurança da E. F. Central do Brazil

Projecção de um carro de 45 Tons. da New "York Central & Hudson R. R."

Projecção de um carro de mercadorias da E. F. Central do Brazil

IMP. NACIONAL

Os carros Pullman são, no emtanto, mais reforçados, recebendo a armação dos longos paineis lateraes peças inclinadas de travejamento que dão grande rijesa aos lados da caixa.

O soalho duplo é composto de duas camadas de taboas assentes e pregadas obliquamente aos longerões e longarinas, sendo a obliquidade do soalho superior (de 1' de espessura) de sentido inverso da do inferior: obtem-se por este dispositivo, de juntas em diagonaes cruzadas, uma grande solidez no travejamento horizontal do soalho.

Para amortecer o ruido do carro em movimento, dispõe-se, por baixo do soalho, de um forro de madeira pregado nas longarinas.

O soalho recebe por vezes um preparado impermeavel e flexivel, o *monolith,* de 1" de espessura ou o papel «Neponset», sobre o qual se estendem os tapetes.

O dispositivo interior dos carros especiaes varia com a sua applicação, notando-se em todos certo aspecto de conforto, bem-estar e mesmo luxo. Os carros *restaurant* são bem ventilados para evitar-se o abrirem-se as janellas e a entrada do pó.

Os ultimos carros dos trens rapidos são providos de um salão com amplas vidraças dando para uma vasta plataforma *(observation platform).*

Tanto as plataformas como o compartimento de toilette têm o soalho guarnecido de ladrilhos de borracha.

A madeira actualmente em uso, na estructura, mesmo dos carros Pullman, como observei, ao visitar as vastas officinas dessa firma, nas proximidades de Chicago, é

em geral o pinho *(Yellow pine)* para os longerões, longarinas e columnas, reservando-se o carvalho para as travessas de cabeceira.

Além dos dois longerões, constituem o estrado dos grandes carros modernos seis ou oito longarinas, cujas secções variam entre 4" e 6"×8".

As dimensões menores correspondem, algumas vezes, ás peças reforçadas com chapas de ferro de 1/2".

As travessas de cabeceira, quando construidas de pinho, são compostas de duas peças de pinho que recebem, como reforço e intercallada, uma chapa de 8" e de 3/4" de espessura.

O interior é revestido de carvalho, mogno, *vermillion*, nogueira ou outras madeiras importadas do Mexico ou das Antilhas.

O revestimento externo de 1" a 1 1/4" de espessura é de choupo *(poplar)*, madeira commum nos Estados Unidos e que ahi é preparada, recebendo tons e coloridos mais ou menos escuros, substituindo e imitando essencias mais preciosas que não existem no paiz.

Esse revestimento é sempre pintado a oleo com os tons preferidos pelas diversas emprezas; por exemplo, a côr verde escura é a que distingue os carros Pullman, o *venetian red* escuro os da «Pennsylvania».

Observando o brilho do polimento das madeiras dos carros, tanto no envernizamento interno como na pintura externa, fui informado de que esse polimento era obtido pelo emprego do *wood filing* Wheeler, massa em que predomina o quartz reduzido a pó impalpavel.

O quartz penetra entre as fibras e obstrue os poros da madeira, como que cobrindo-a de uma tenue, mas

durissima camada mineral, apta para receber brilhante e firme polimento, de simples verniz transparente nas essencias ricas, ou de verniz sobre fundo colorido, nas madeiras communs como o choupo e outras.

Tendo tido em seguida occasião de verificar a generalisação do processo Wheeler, obtive que pelo fabricante nos fossem remettidas amostras dos seus preparados transparentes e opacos e, os ensaios a que já procedi nas nossas officinas de carros, confirmam a excellencia do material para fazer sobresahir, com grande brilho, os veios e os tons da madeira.

Do mesmo modo que, para fortalecer as peças principaes do estrado, sem augmentar-lhes o volume, adaptam-se-lhes chapas de ferro, a ellas intimamente ligadas, egual systema se tem applicado ás peças de *truck* mais volumosas.

O diametro das rodas de *truck* varia entre 33″ e 38″ e as mangas dos eixos acham-se comprehendidas entre 4 1/4″×8″ e 5″×9″.

Contrariamente á antiga praxe, as rodas de carros de certos trens de passageiros e de luxo são em geral de centro e aros de aço e não de ferro endurecido *(chilled)*.

Como, porém, a roda de aço, composta de centro e aro, é de preço relativamente elevado se se a compara com a roda «*chilled*», preparam hoje algumas fabricas de aço, como a «Standard» e a «Schoen», rodas inteiriças de aço forjado e laminado, de menor peso do que as rodas compostas de elementos separados.

Segundo um trabalho do engenheiro Vauclain, são necessarias 13 pancadas de um macaco de 240 lbs., cahindo este de alturas que vão até 30 pés, para partir-se

uma roda inteiriça de aço *(rolled steel car wheel)* de 36 pollegadas de diametro.

Convém observar que a roda *chilled*, de boa tempera, apresenta por seu lado resistencia consideravel, quando de boa fabricação.

Tive occasião de assistir em Buffalo a uma prova de resistencia de rodas *chilled*, destinadas á linha ferrea de Duluth e Iron Range e fabricadas pela «New-York Wheel Company», sob a direcção do Sr. P. Griffin.

A roda pesava 700 libs. e tinha 33" de diametro.

O methodo de ensaio foi o estabelecido pelas regras da «M. C. B. Association» e consistiu em deixar cahir um peso de 200 libs. de uma altura de 12 pés sobre a roda, deitada e apoiada, em tres pontos, sobre uma pesada fundação de ferro.

A roda devia resistir, sem partir-se, a 12 pancadas successivas.

Após essa prova a roda foi submettida a 24 pancadas a mais, de plena altura; só á vigesima pancada manifestou-se uma pequena fenda.

Terminadas estas provas foi a roda levada para baixo de um macaco de 2.240 lbs. de peso e ahi submettida ao choque de uma queda de 25 pés.

Fracturada a roda, verificou-se no metal uma textura homogenea e uma passagem gradativa da *nuance* branca para a escura.

Para conseguir-se grande regularidade de fabricação e manter a maior homogeneidade no metal, fundem-se não só diariamente, como, por occasião de vasar-se o metal de cada fornada, pequenas barras de prova, que

servem aos ensaios de laboratorio, que acompanham *pari-passu* a fundição na officina.

A roda é retirada do molde, ainda com a côr cereja, 12 minutos depois de fundida, conservando-se cinco dias no poço de recoser onde se resfria lentamente.

A roda de ferro endurecida continúa a ser a roda quasi que exclusivamente empregada nos Estados Unidos.

Só para os carros de expressos e vagões de forte tonelagem nota-se hoje uma tendencia para o emprego do aço.

Pelo seu estudo comparativo o engenheiro Vauclain chega ao seguinte resultado:

Solid rolled wheels

Custo de um par de rodas	$ 54.00
» » quatro passes de torno	$ 2.40
Para retirar e recollocar os eixos nos *trucks* (quatro vezes)	$ 2.40
	$ 58.80
Valor do ferro velho	$ 8.78
Custo liquido	$ 50.02

Percurso em bom estado 350.000 milhas.
Custo de 10.000 rodas-milhas $ 1.43.

Chilled iron wheels

Custo de um par de rodas	$ 18.00
Brocar e montar	80
Desmontar e retirar	60
	$ 19.40

Transporte.	$ 19.40
Valor do ferro velho.	$ 5.80
Preço liquido	$ 13.60

Percurso em bom estado 80.000 milhas.
Custo de 10.000 rodas-milhas $ 1.70.

Ha pois uma economia de 27 centavos, ou cerca de 15 %, a favor da roda massiça de aço laminado.

E' este um assumpto que merece-nos especial attenção, pois que a substituição de aros é hoje um dos trabalhos que mais oneram e perturbam o serviço geral de reparação de carros na Central do Brazil.

O uso obrigado de freios nas descidas das serras do Mar e da Mantiqueira traduz-se em um gasto anormal de aros, mórmente nos carros pesados de minerio e carvão, que representam, nos casos dos vagões serie N *(Prancha XXIII)*, uma carga total de 60 toneladas ou 15 toneladas por eixo, cargas estas como só se encontram nos Estados Unidos.

Quanto ás caixas de graxa, usam-se hoje exclusivamente as que são feitas de aço ou ferro malleavel.

Os typos mais em voga distinguem-se por seus dispositivos especiaes contra a entrada do pó, quer pela tampa guarnecida de forte mola de fechamento, quer pelas arruelas que guarnecem as mangas á entrada das caixas e que recebem anneis de compressão.

Nervuras horizontaes retêm a estopa, impedindo-a de deslocar-se com a rotação do eixo, mantendo-a em estado esponjoso e bem lubrificada.

Fortes molas facilitam o rapido exame das caixas e o fechamento das tampas por parte dos concertadores, dispensando-se porcas e parafusos. Os typos mais recommendados são o Symington e o Mc Cord, de que já fiz encommendas para ensaios na Central. Antes de passar ao estudo dos vagões de mercadorias que representam os typos mais interessantes em serviço, cabe aqui apontar, como originalidade em construcção de carros de passageiros, o typo de carro de suburbios da « Illinois Central R. R.»

Destinado ao intenso serviço de suburbios de Chicago, foi esse carro estudado de modo a permittir a rapida sahida e entrada de passageiros.

Foi, por isso, adoptado um dispositivo particular de portas, de todo diverso do commummente adoptado até hoje.

O accesso, em vista de ter o carro o seu estrado á altura da plataforma, faz-se directamente pelos lados, pois que os 12 paineis, que separam as janellas, são representados por 12 portas de corrediça, suspensas sobre rolos de aço.

Os bancos são dispostos transversalmente, em grupos de dois, de encostos oppostos, com quatro assentos cada um, ou oito logares por grupo.

Os bancos occupam a linha do centro do carro e deixam um estreito corredor de uns 70 centimetros de cada lado, ao longo das janellas e portas.

Como as linhas dos encostos correspondem aos eixos das janellas, segue-se que as portas coincidem com o espaço vasio fronteiro aos assentos dos passageiros, dando assim praça para a movimentação do publico, antes e depois da rapida parada.

O numero de lugares é de 100, sendo os bancos de palhinha, com encosto alto e pegadores de nickel para as pessoas de pé.

O carro é todo de aço e pesa 84.600 lbs., das quaes 23.200 correspondem ao peso dos *trucks*.

Estes são de dois eixos apenas, typo « Standard » da Companhia, com mangas de 5" × 9" e rodas de aço laminado de 33" de diametro.

Chapas de aço de 1/4" cobrem horizontalmente os longerões e longarinas, de duplo T, formando uma unica superficie de metal cravada naquellas peças do estrado por meio de rebites de 1/2".

Obtem-se, dest'arte, para o carro uma grande rijeza e dá-se-lhe uma garantia contra a acção inferior do fogo.

Toda a armação do carro é de aço e apenas os revestimentos, tanto internos como externos, são de madeira.

Para o exterior empregou-se o choupo em taboas apparelhadas, de macho e femea, com 2 1/2" de espessura.

O interior apresenta paineis de mogno com faixas de madeira embutida.

As peças de madeira a que se applicam os revestimentos são prensadas dentro das concavidades das columnas de aço e apparelhadas na *fraise* antes de serem levadas á officina de montagem.

A ligação da madeira ao metal faz-se, portanto, com maxima solidez.

Sobre o soalho de aço acima descripto é applicada uma capa de asbestos de 1/4" de espessura, sobre a qual assenta um soalho de madeira de 3/4", revestindo taboas de 2 1/4" collocadas e parafusadas ao estrado inferior de aço.

A coberta do carro é feita com taboas de 13/16" de choupo commum.

A illuminação do carro consta de luz Pintsch commum: como, porém, a altura disponivel entre o soalho e o forro do lanternim anda por 8", tirou-se vantagem da posição relativa das linhas de encosto dos bancos, para abaixar-se as lampadas, collocadas por cima destes, de modo a facilitar a leitura.

A parte inferior do globo fica a 6' 7" do chão.

A cada duplo banco corresponde uma lampada; ha, portanto, 13 lampadas por carro.

O comprimento deste é de 71' 11 1/4", de diaphragma a diaphragma *(vestibule)*.

E' este o termo dado ao quadro de metal que forma a superficie de ligação entre as juntas de folles de dois carros contiguos.

A distancia que medeia entre o eixo de um *truck* e a travessa de cabeceira correspondente é de 8 pés e entre esta e o diaphragma 5' 6".

O fechamento das portas dos carros da «Illinois» faz-se com a maxima presteza, por serem aquellas de corrediça e descansarem pela sua parte superior sobre pequenas espheras de rolamento *(ball bearings)*.

Essas portas têm a particularidade de se acharem ligadas, quando todas fechadas, por um circuito electrico, de modo a permittir ao machinista pôr em movimento o trem, sem esperar que os conductores communiquem uns aos outros acharem-se fechadas as portas dos seus respectivos carros.

Como as plataformas dos carros são tambem fechadas lateralmente por portas identicas, o publico

não tem onde firmar-se, desde que a ultima porta se venha a fechar e o trem se ponha em marcha, evitando-se assim accidentes communs nos carros ordinarios.

O tempo médio de parada dos trens é inferior a 10 segundos.

No verão os carros trafegam totalmente abertos.

Mais do que na construcção dos carros de passageiros, nota-se actualmente na dos vagões de carga orientação nova, obedecendo ás necessidades do grande trafego e da incessante concurrencia de fretes.

Admittido o principio que, para uma determinada linha, em que se faz o serviço por lotação completa, o custeio baixa á proporção que augmenta a capacidade dos vehiculos, empenharam-se administradores e constructores em estudar novos typos de vagões em que a relação do peso util *(paying weight)* para o da tara fosse a mais vantajosa possivel.

A primeira consequencia desta orientação foi a escolha do aço para constituir a armação propriamente dita do vagão, e, como o peso total do trem crescesse proporcionalmente ao de cada elemento de transporte, tornou-se, por isso, necessario fortalecer os typos de engates sem alterar os dispositivos regulamentares da «M. C. B. Association».

Esta ultima circumstancia explica e justifica a pratica de transferir-se para as longarinas centraes, que abraçam a caixa do apparelho de engate, a base de resistencia da caixa do vehiculo, que, até então, tinha nos longerões lateraes as peças mais robustas.

Alguns dos novos vagões têm a sua linha mediana occupada por uma viga cheia em caixão, substituindo as duas longarinas centraes.

A carga, que nos typos antigos de vagões era transmittida ás travessas de *pivot* ou de supporte da caixa *(Body Bolster)*, por meio dos longerões e longarinas, distribue-se, nos novos typos, directamente sobre as longarinas centraes mais reforçadas que a transmittem em seguida ás chapas de apoio e rotação (chapa de *pivot*) das travessas de *truck*.

Peças transversaes, em fórma de consolos, recebem as cargas e as concentram sobre as longarinas medianas.

Com a nova distribuição de forças, a travessa de *pivot* perde o seu caracter de peça essencial, conservando, no emtanto, a sua importancia como travejamento do estrado.

Pelo que fica dito, comprehende-se que a parte do estrado que mais se acha protegida contra os accidentes mais communs é exactamente aquella em que mais se concentram as cargas.

As consequencias dos accidentes são assim attenuadas e a reparação das avarias da caixa do carro consideravelmente facilitada.

Embora se construam, ás centenas, vagões totalmente de aço, destinados aos transportes de carvão e de minerio, comtudo o vagão mixto é ainda o mais commum.

Não só o estrado, como as columnas e mais peças de travejamento se fazem hoje exclusivamente de aço, a não ser nos Estados, em que o preço do pinho per-

mitte excepcionalmente o continuar-se a applicação desse material em toda a construcção.

E' particularmente no material aberto, de grande tonelagem, destinado ao transporte do carvão e de peças metallicas, que se notam os melhoramentos ultimamente introduzidos.

Os vagões abertos, typos *gondola* e *hopper*, são, em geral, providos de alçapões para descarga, tendo-os uns para a descarga por baixo, outros para descarga lateral.

Os *hopper cars* da Companhia Pennsylvania, de descarga lateral, têm um comprimento de 40 pés, uma largura interna de 9' 4 5/8", cubam 3.400 pés, pesam 52.500 libs., e carregam 50 toneladas de coke.

O dispositivo deste carro, para a descarga lateral, é talvez o mais bem estudado dos existentes nos Estados Unidos.

Toda a descarga faz-se lateralmente pelas bolsas que, em numero de 4 de cada lado, confundem-se com o fundo do vagão.

Como a linha divisoria da distribuição da descarga ou dos planos inclinados acha-se pouco acima da viga longitudinal mediana, formada por duas longarinas, juxtapostas, segue-se que as portas lateraes das bolsas ou os alçapões descem abaixo dos longerões, formando, de cada lado da viga central, quatro compartimentos, de aspecto identico ao dos cinzeiros das locomotivas.

Com este dispositivo não é necessario levantar-se desmedidamente a altura das bordas do caixão, com o que ganha egualmente a estabilidade do carro.

Estes carros dispensam, naturalmente, os tirantes.

Todas as partes do vagão são de aço, sendo o material e os perfis escolhidos entre os typos do mercado, dispensando a sua montagem e cravação dispositivos especiaes.

Tal não succede com os vagões construidos com peças de aço embutido que, embora mais leves, exigem apparelhos de montagem, que só se encontram em bem poucas officinas, são esses vagões, por isso, de reparação difficultosa e cara em caso de accidentes.

A Companhia Pennsylvania inaugurava, no emtanto, por occasião de minha passagem por Altoona, uma officina especialmente organisada para montagem dos carros de aço embutido, cujos elementos: longerões, longarinas, travessas, etc., lhe eram fornecidos pelas conhecidas officinas da «Pressed Steel Co.», de Pittsburg.

A « Rock Island C° », que tem vindo, ha annos, reformando o seu material rodante, organizou um plano geral de uniformisação dos typos de seus vagões.

Quanto ao emprego do aço resolveu essa companhia só empregar material do mercado; os typos estudados devem obedecer ao principio de não se ter de levar ao fogo para as construcções e reparações peça alguma da estructura dos vagões, a não ser os rebites de cravação.

O material deverá apenas soffrer os cortes e furos que o plano comporte, sem outras complicações de fôrmas ou matrizes.

Não admitte, portanto, a « Rock Island » as peças embutidas de perfis especiaes.

As observações colhidas levaram-na egualmente a preferir a madeira para os soalhos, forros, bordas, tapamentos, etc., mesmo nos vagões de carvão e minerio.

A parte resistente tanto do estrado como da caixa é toda de aço.

A commissão de estudos da « Rock Island » recommenda fixar em 60.000 lbs. a capacidade de todos os vagões, exceptuando os carros-gondola e carros-plataforma, cuja capacidade deve ser elevada á 80.000 lbs.

Quanto aos carros de transporte de carvão e minerio *(hopper cars)* e outros, cuja descarga não exija o auxilio da pá, adoptou a lotação maxima de 100.000 lbs.

A estas tres especificações de carga correspondem tres dimensões de *trucks*, de robustez diversa, porém, todos de um só typo, apresentando o menor numero possivel de peças differentes.

Todo o novo material de transporte da « Rock Island » acha-se comprehendido dentro de oito classes: vagões fechados, vagões de transporte de fructas, vagões de gado, vagões transportadores de mobilias, vagões frigorificos, gondolas, plataformas, e *hopper cars*.

Os novos vagões fechados e os destinados ás fructas e ao gado, têm todos 37′ 8″ de comprimento e 8′ 7 3/4″ de largura externa; os «*hoppers cars*» têm uma largura de 9′ 6″ e apenas 34 pés de comprido; a altura da beirada da borda acima dos trilhos é de 10 pés.

Quanto ás outras quatro classes, têm todas 41 pés de comprimento por 9 pés de largura.

A altura interna nos carros fechados varia entre 7 pés nos vagões de gado e 9 nos de mobilia.

A commissão da «Rock Island» recommenda dar ás taboas do soalho uma espessura de 2 3/8″ e 1 3/4″ ás do forro.

Recommenda, egualmente, dar ás chapas de *pivot* dimensões que evitem pressões excessivas por unidade de superficie de apoio, preferindo-se confeccional-as de aço moldado, pois que as de aço batido ou de ferro malleavel são mais susceptiveis de se deformarem, provocando attritos, que difficultam aos *trucks* o buscarem a posição radial nas curvas, produzindo, consequentemente, grande gasto de rebordos de aros.

As barras dos novos engates devem resistir a esforços de 60.000 lbs., tendo geralmente 21 pollegadas quadradas de secção.

Como os vagões especiaes com descarga por meio de alçapões difficilmente se prestam a outros transportes, além dos de carvão, coke e minerio, ha toda vantagem em poder, sem dispendio, transformal-os facilmente em carros de caixão de fundo chato, para o serviço de retorno.

Partindo desse *desideratum* a «Rodgers Ballast Car Company» construiu alguns vagões que mereceram especial attenção dos delegados do Congresso ao examinarem em Washington a Exposição de Material Rodante ali organisada.

São vagões de armação de aço e soalho e bordas de pinho *(Yellow pine)*.

Descarregam, segundo se adaptem os paineis do fundo, pelo centro ou pelos lados; servindo os mesmos paineis para formar o fundo chato, no caso de se destinar o vagão ao transporte corrente de materiaes em carro aberto.

Sobre os carros frigorificos apenas cabe aqui dizer que são ainda, em geral, construidos segundo os principios já conhecidos entre nós.

Quanto ao material isolante aconselhado, observei que em Altoona empregavam o papel « Neponset » e o feltro « Adamson».

Em outras companhias adoptam o feltro Keystone de 1/2" de espessura e o papel « Red Rope ».

Em alguns carros aproveita-se a baixa temperatura da agua de fusão de gelo para, no recipiente em que é accumulada, fazer-se mergulhar uma serpentina, por dentro da qual é impellido o ar, por meio de um ventilador accionado pelo eixo de um dos *trucks*.

O ar quente e humido do fundo do carro é assim resfriado e distribuido pela parte proxima ao forro do tecto, em estado secco, em consequencia da condensação, em caminho, dos vapores em suspensão.

Como interessante typo de vagão de grande tonelagem, construido exclusivamente de madeira, aqui dou os elementos principaes de vagão de 80.000 lbs. da « Illinois Central R. R. » tirados de um caderno de especificações que me foi fornecido pelo Superintendente da Locomoção, engenheiro W. Renshaw.

Dimensões principaes

Comprimento total.	36' 0"
Largura interna.	8' 6"
Comprimento da caixa (interior).	35' 6"
Largura (exterior)	9' 4"
Altura da caixa	3' 6 1/2"
Altura do trilho ao centro do engate . .	2' 10 1/2"

2 longerões lateraes de pinho amarello 5" × 12" × (34' - 10 1/2").

4 longarinas intermediarias, 4 1/2′ × 9″ (34′ 10 1/2″).

2 longarinas centraes 6″ × 9″ (34′ 10 1/2″).

2 travessas de cabeceira 8″ × 11 3/4″ (9′ - 11″) de carvalho branco.

As bordas têm 3″ de espessura e o soalho 2″ em taboas aplainadas em uma só face, com largura comprehendida entre 5″ e 8″, recebendo as primeiras dous e as ultimas tres pregos por longarina ou longerão apoiado.

As molas da barra do engate trazem o nome do fabricante estampado em cada espiral.

Os patins de supporte lateral são fixados á travessa de *pivot* por meio de rebites de 3/4″ e têm a superficie de apoio a 33 3/8″ acima dos trilhos.

São espaçados de 5′ de centro a centro.

As chapas de *pivot* são de ferro malleavel, tendo a superficie de apoio a 29 5/8″ acima do trilho ; as chapas são presas por parafusos de 7/8″.

Os tirantes têm 1 7/8″ de diametro e 21″ de comprimento, com luvas de aperto reforçadas.

OFFICINAS DE CONSTRUCÇÃO E REPARAÇÃO DE CARROS E VAGÕES

Grandes são as transformações por que têm ultimamente passado, nos Estados Unidos, as officinas de construcção e reparação de locomotivas e carros.

Dois factores intervieram que levaram as companhias de viação ferrea a lançarem-se em enormes despezas para reorganizar em novos moldes as suas officinas, preferindo algumas dellas reconstruil-as de todo

(sob novos moldes), de accordo com as idéas modernas.

Os factores que têm originado taes transformações são, de um lado, a extensa applicação dada aos motores electricos para mover directamente as machinas utensis, e de outro lado, os aperfeiçoamentos introduzidos na metallurgia do aço, que permittiram a fabricação corrente de aços finos especiaes extra-duros *(high speed steel)*, unicos capazes de manter o córte das ferramentas com as grandes velocidades que o motor electrico permitte dar ás machinas de ultima construcção.

Póde-se dizer que a applicação da electricidade ás machinas ferramentas passou por dois estagios :— o primeiro, quando foi ella preferida á transmissão de força por arvore geral e correia, conseguindo-se assim mais elasticidade nas installações, mais economia no pessoal e mais proporcionalidade entre a força gasta e a força aproveitada.

Neste periodo houve como que uma adaptação das machinas ferramentas, movidas por transmissão superior, aos novos methodos, que comportavam o motor electrico como distribuidor da força gerada na usina central geradora.

Surgiram então, nesse periodo, as installações mixtas, em que se grupava um certo numero de machinas, convenientemente dispostas e dava-se-lhes um motor electrico unico.

Uma arvore intermedia distribuia parcialmente ás machinas de cada grupo, por transmissão de correia, a força de impulsão d'um motor especial que a atacava directamente ou por engrenagem ou correia.

Este dispositivo apresentava sensiveis vantagens, comparado com o antigo, em que a sujeição dos grandes veios de transmissão obrigava a approximar excessivamente as machinas umas das outras, em detrimento da facil movimentação do pessoal e das peças de maiores dimensões.

O rendimento, porém, das machinas utensis, assim dispostas, fossem ellas aproveitadas de antigas installações ou novamente construidas segundo antigos modelos, não representava augmento tão pronunciado, que viesse de qualquer modo dar ás installações mixtas o caracter de revolução industrial, que de direito cabe ás ultimas installações dos motores electricos americanos atacando directamente as machinas ferramentas, seja por engrenagem, correia ou cadeia de aço curta sob tensão.

A dispensa da correia commum animou as casas constructoras a crear typos de machinas, de mais em mais possantes, dispostos para permittir grandes velocidades e grandes córtes de ferramenta.

Comprehendeu-se então que, por esse caminho, chegava-se a alcançar melhor rendimento das machinas e notavel economia de pessoal, embora fossem as machinas mais custosas, e exigissem pessoal mais capaz e ferramentas de aços extra-duros de preço alto.

Nos Estados Unidos, em que o salario é elevado, a economia de mão de obra, por unidade de trabalho effectuado nas novas machinas, compensa o abandono do velho material e a acquisição do material moderno, de grande velocidade, que define o segundo estagio das grandes e radicaes transformações introduzidas nas officinas americanas.

As primeiras casas a lançarem-se no novo caminho foram as dos grandes constructores de machinas, para os quaes a questão de capital de installação menos prepondera do que a economia nos processos de fabricação, deante da intensa concurrencia interna.

No terreno da construcção de locomotivas tanto a afamada firma Baldwin como a «American Locomotive Company» que, entre si, dividem, em partes eguaes, a fabricação de machinas nos Estados Unidos, introduziram largamente a electricidade em suas officinas, notando-se que a firma Baldwin teve de elevar ainda mais, e com enormes dispendios, os seus immensos edificios, situados em plena cidade de Philadelphia, emquanto que á «American Locomotive Company», dispondo de grande área em Schnectady, séde de seu principal estabelecimento, foi facil ahi crear novas e vastas officinas, providas dos mais modernos machinismos electricos e das mais perfeitas e possantes machinas-utensis.

A preponderancia que taes installações permittem conservar á industria americana de construcção de locomotivas manifesta-se pela modicidade relativa dos preços das machinas americanas e pela conquista de mercados em que a influencia européa é dominante, como no Egypto, na Russia, Siberia, Japão, Australia, etc.

A ferramenta americana vence as difficuldades que á concurrencia universal traz a modicidade de salario do operario europeu.

Como é sabido, a reforma iniciada nos Estados Unidos na construcção de machinas ferramentas, desvendou-se aos europeus por occasião da Exposição de Chicago.

De então para cá, apenas os allemães têm tentado acompanhar os americanos nesse caminho, sem conseguir alcançal-os, por não haver na Europa campo bastante vasto, nem vantagens tão notorias como nos Estados Unidos, paiz de alto salario, em proceder-se a reformas radicaes na utilhagem antiga das officinas de caminhos de ferro.

A economia de mão de obra *(labour saving)* é o ideal americano.

Na disposição das suas novas officinas procuram particularmente os engenheiros americanos reduzir ao minimo os transportes de peças e materiaes dentro das diversas secções de trabalho, approximando por exemplo das vallas de montagem de locomotivas as machinas apropriadas ás peças mais pesadas, como plainas para puxavantes e braçagens, machinas de brocar cylindros e longerões, *fraises* para faceal-os e contornal-os, tornos de rodas para repasse, etc.

Preferem, tanto quanto o permittem as circumstancias locaes, fazer entrar de frente as locomotivas pelo grande eixo da officina de montagem, dispensando os carretões de translação e as vallas transversaes.

Dois guindastes rolantes aereos suspendem a machina pelas suas extremidades e a collocam sobre a valla que lhe é destinada, em linha lateral parallela ao eixo da officina.

Este dispositivo dispensa o grande vão das officinas de montagem e faculta ter-se dois guindastes leves em vez de um só mais pesado; os guindastes podem portanto prestar mais serviço nos varios trabalhos de montagem, do que o guindaste unico de maior peso.

Accresce que nas grandes officinas, em que diariamento entram e sahem locomotivas, a sujeição de um desarranjo no carretão de manobra é materia de evitar, quando possivel, bastando a sujeição inevitavel do gyrador.

Um ponto interessante que attrahe a attenção do visitante das grandes officinas dos Estados Unidos é o magnifico aspecto dos armazens de material, dos depositos geraes de sobresalentes e dos grandes pateos descobertos em que se empilham as peças grosseiras e as que esperam acabamento.

A ordem na arrumação é admiravel, como apreciavel é o methodo de trabalho, meticuloso mas expedito.

Calcula-se que uma ordem de fornecimento de sobresalentes communs deve estar cumprida e o material entregue ao mestre que o requisitou dentro de 15 minutos em média, depois do seu recebimento.

Para evitar-se perda de tempo com idas e vindas é o telephone empregado em vasta escala.

Se, por exemplo, um mestre de torneiros precisar, em dado momento, de um material urgente, dirige-se elle ao seu telephone e transmitte á secção do almoxarifado, em que se deve encontrar o material reclamado, o seu pedido.

Pouco depois recebe elle o material e assigna um recibo em que vem declarada a hora da transmissão do pedido e a da entrega do material, o nome do mestre, a indicação do material e o numero da machina a que o mesmo se destina.

Quanto á distribuição do serviço pelo pessoal operario, é ella sempre orientada no sentido de especialisar o trabalho, para delle retirar-se o maximo rendimento.

Nas officinas em que o operario se encarrega de uma certa machina ferramenta, essa especialisação é já quasi que obrigatoria: o mesmo, porém, não succede no trabalho de montagem das peças de locomotivas : ahi e, na generalidade dos casos das officinas de estradas de ferro, costuma ser variado o trabalho, porque a uma determinada turma se entrega, por exemplo, o serviço geral de reparação de uma determinada locomotiva.

Nas grandes officinas modernas, em que as vallas de reparação são numerosas e o material se encontra sempre á mão, prefere-se adoptar outra organisação de trabalho que conduz a uma intensa especialisação de funcções.

Assim é que na «Canadian Pacific R. R.» o serviço de reparação de machinas acha-se distribuido por cinco turmas, comprehendendo ao todo 87 pessoas, occupadas em reparar as locomotivas que se distribuem por 26 vallas.

Quanto ao pessoal especialisado na construcção de novas machinas, occupando sempre tres vallas, compõe-se elle de 21 operarios.

As cinco turmas de reparação têm a seguinte organisação:

A primeira sub-divide-se em duas secções, de seis homens cada uma que trabalham simultaneamente em duas vallas.

Uma destas secções incumbe-se de despir as locomotivas e de remover as rodas, ao passo que a segunda secção occupa-se com as caixas de vapor *(steam chest)*, cylindros e desmonte geral.

Estes 12 homens não são distrahidos para nenhuma outra occupação e passam, successivamente, de valla em

valla, terminando o serviço, em cada uma, em menos de um dia.

O numero de machinas que se reparam mensalmente sobe a 30 ou 35.

Sobe a seis o numero de locomotivas novas, que sahem para a linha neste periodo.

Das outras quatro turmas, uma occupa-se com as reparações leves que não exigem a retirada das rodas e as tres outras procedem á reparação geral.

Estas quatro turmas compõem-se cada uma de oito ajustadores, quatro aprendizes e um ajudante, que acompanham, no seu serviço volante, ao pessoal da primeira turma, demorando-se, porém, em cada valla o tempo necessario á reparação, isto é, em média, menos de um mez. Certos serviços são reservados a turmas especiaes.

Entre estas turmas especiaes occupa-se uma com as caixas de valvula e com os apparelhos de distribuição; outra com a ajustagem das peças de movimento; uma outra com os encanamentos de vapor, e, finalmente, das duas demais turmas, uma se encarrega das cunhas e telhas e a outra da montagem das peças de metal,

Estas cinco turmas especiaes constam ao todo de 15 ajustadores e sete aprendizes.

Nota-se, além das dez turmas acima, mais uma turma de tres ajustadores e dois aprendizes encarregados dos apparelhos de freio.

As bombas de ar e seus accessorios estão a cargo de um só homem.

Um outro, com o seu aprendiz, colloca e ajusta as guias ou parallelos.

Em média, o pessoal de cada turma distribue-se simultaneamente por seis vallas.

Para que a marcha geral do serviço de reparação e construcção seja perfeitamente conhecida e se saiba qual o rendimento de cada turma, reunem-se diariamente, pela manhã, o chefe da officina de montagem e os competentes mestres, aos quaes aquelle apresenta a relação das despezas do dia anterior.

Semanalmente são examinadas as contas do estado de cada reparação.

Diariamente é redigida uma nota do trabalho feito e do estado de adeantamento de cada machina, para que a mestrança tenha occasião de manifestar interesse pelo rendimento economico do trabalho da officina.

Todas as facilidades lhes são dadas para promoverem melhoramentos, que redundem em economia de tempo e de mão de obra.

Existe para isso uma officina especial para a confecção de modelos, matrizes, *fraises* e ferramentas apropriadas a determinados trabalhos.

Em certas officinas existe uma caixa em que qualquer operario póde depositar um enveloppe contendo a exposição ou o desenho de um dispositivo que por ventura tenha imaginado, com o fim de introduzir um aperfeiçoamento qualquer no processo usual de trabalho.

A secção technica emitte seu parecer e, no caso de ser o dispositivo adoptado, uma remuneração para o seu autor não se faz esperar; sendo muitas vezes esse zelo na poupança do trabalho e do tempo o meio mais efficaz para que um joven operario, de cultura regular, consiga galgar alta posição entre a mestrança de um estabe-

lecimento importante, máo grado a exuberancia da sua mocidade e a escassez de seu tempo de serviço.

Como já foi dito, existe nas officinas americanas uma contabilidade tão regularmente mantida, que aos mestres é facillimo avaliar dos trabalhos dos operarios sob suas ordens, pois que, diariamente, ás 7 horas da manhã, recebe cada um delles uma nota escripta a machina, em que se lhe mostra a situação dos trabalhos a seu cargo e as correspondentes despezas de material e pessoal.

Um resumo de todas essas notas é entregue ao mestre geral.

Quando este observa que o trabalho em uma turma dada não se mantem no nivel normal, por falta momentanea de officiaes, destaca da turma volante o pessoal necessario para restabelecer o regimen normal de producção, sob o qual se acha organizado o serviço de reparação da officina.

Em officinas, dispondo de amplos recursos e de um armazem de sobresalentes bem fornecido, consegue-se fixar de ante-mão o tempo necessario á reparação de cada locomotiva.

Para isso estabelece-se em algumas companhias tres classes de reparações, fixando-se para cada classe um numero determinado de dias para a reparação e volta da machina ao serviço.

Cinco ou seis dias depois de finda a reparação de cada machina, uma nota circumstanciada das despezas de pessoal e material, a ella correspondentes e relativas ás diversas officinas, é apresentada ao superintendente geral, que confronta essa nota com o orçamento rigoroso preliminarmente estabelecido ao ser a machina vistoriada

ao entrar para a valla de reparação, onde é totalmente desmontada *(stripped)*.

Qualquer discrepancia séria nas despezas motiva a chamada a contas do mestre, cuja fiscalização tenha sido considerada deficiente ou inefficaz.

As tres classes de reparações, acima citadas, correspondem á permanencia nas vallas durante 7, 14 ou 25 dias.

As reparações classificam-se como pequenas, grandes ou geraes.

As pequenas reparações comprehendem o aperto e ajustagem de chavetas, reparos de longerões, remendos de cylindros e outros concertos analogos.

As grandes reparações comportam torneamento de aros, ajustagem completa do machinismo, substituição de tubos, remendos de fornalha e outros trabalhos que não exijam o transporte da caldeira para a officina especial de caldeiraria.

Havendo essa transferencia, a reparação é classificada como geral.

Certas companhias adoptam cinco classes de reparações em vez de tres.

Para que se possa conseguir tornar effectivo o prazo fixado para cada classe de reparação, organisam os superintendentes das officinas verdadeiras escalas de reparação, em que, para cada especie de trabalho, é concedido um determinado numero de dias, numero que varia com a classe da reparação, com a totalidade de dias que esta comporta, e com o typo ou classe de cada machina.

Applicando estas escalas á reparação de uma machina, entrada para a valla em um dia dado, o mestre

geral inscreve em uma folha impressa, a *Repair Record Sheet*, e em frente a cada especie de trabalho, o dia em que esse trabalho deve infallivelmente estar terminado na competente officina ou pelas turmas a esta pertencentes.

Por esta folha enchem-se cartões, contendo, para cada officina, o trabalho que lhe cabe e a data da sua terminação, cumprindo ao mestre distribuir o seu pessoal de modo que as entregas das peças reparadas se succedam na ordem que resulta das datas de todos os cartões que vai diariamente recebendo.

Inutil é fazer observar que tão perfeito methodo de trabalho só é possivel em officinas em que jámais falte o material bruto ou os sobresalentes e em que o quadro do pessoal tenha toda a elasticidade para se amoldar ao conjunto de serviços que a cada momento deve attender o superintendente das officinas.

Quanto ao pessoal, o systema de turmas faculta fortalecer, a um dado momento, uma parte sobrecarregada do serviço, por meio do pessoal das turmas volantes, que não se acham affectas a nenhum trabalho especial.

Como modelo, aqui reproduzo uma das tabellas do serviço de reparação da Companhia « Boston & Mayne R. R. »

Os algarismos das columnas indicam o numero de ordem do dia em que, a partir do desmonte das machinas, devem as peças indicadas na primeira columna ser entregues para reparação em cada officina especial ou para a montagem geral.

SCHEDULE SHEET [1]

Machina N . . . . Data da entrada para a valla. . .
Classe . . . . Data em que tem de sahir. . . .
Classe de reparação . . . . Tempo concedido — 25 *dias*.

Especie de trabalho	A entregar ás Officinas de torneiros (machine shop)	A entregar na Ferraria	A entregar em Caldeireiros	A entregar na officina de Cubicos	A entregar á Pintura	A entregar á officina de Montagem	Recebido na officina de Montagem	Observações
Caldeira (1ª prova) . .	—	—	2	—	—	2		
Tender (preparo) . . .	—	—	4	—	14	4		
Cabine	—	—	—	3	—	10		
Valvulas.	2	3	—	—	—	10		
Caixa de *S ide* e tampa .	2	—	—	—	—	10		
Molas de tender . . .	—	—	—	—	—	13		
Supportes de molas . .	—	2	—	—	—	16		
Apparelho de freio . .	—	2	—	—	—	16		
Guias (parallelos). . .	2	—	—	—	—	16		
Cinzeiro.	—	—	3	—	—	18		
Rodas motrizes. . . .	1	—	—	—	—	18		
Excentricos e barras . .	2	—	—	—	—	18		
Charneira	2	—	—	—	—	19		
Pistões e hastes . . .	2	—	—	—	—	19		
Molas de machina. . .	—	—	—	—	—	19		
Caixa de graxa, cunhas e telhas	2	—	—	—	—	20		
Apparelho de distribuição	2	—	—	—	—	20		
Puxavantes	0	—	—	—	—	20		
Peças de metal. . . .	2	—	—	—	—	20		
Collocação de tubos . .	—	—	20	—	—	20		
Trabalho de caldeireiros.	—	—	20	—	—	20		
Jogo da machina . . .	—	—	—	—	—	20		
Caldeira (prova final). .	—	—	21	—	—	21		
Caixa de fumaça . . .	—	—	22	—	—	22		
Tender (prompto) . . .	—	—	—	—	—	23		
Braçagem	0	—	—	—	—	23		

[1] Este modelo contém as constantes (dias marcados) para a confecção das «*Repair record sheets*».

Applicando a escala acima a uma machina entrada, diga-se a 27 de fevereiro, segue-se que esta deveria en-

trar novamente em serviço a 28 de março seguinte (25 dias uteis).

No dia 27 retirar-se-hiam as braçagens e os puxavantes que iriam logo no mesmo dia para torneiros (o dia).

A 28 entrariam no torno as rodas motrizes (1° dia).

A caldeira, a 1 de março, seria submettida á pressão; a 9 (10° dia) começariam a chegar das diversas officinas de reparação as peças promptas para a montagem e ajustagem.

No 20° dia montar-se-hiam as rodas motrizes e dahi até o dia final da reparação (25°) trabalhariam as turmas de caldeireiros, collocando tubos e ultimando os trabalhos, ao mesmo tempo que os ajustadores completariam o seu serviço collocando a braçagem e procedendo á ligação do tender á machina.

A despeza média de reparação é extremamente variavel com a classe e o estado de cada locomotiva : admitte-se, em média, que o gasto com material importa em 25 % do preço total, cabendo, portanto, 75 % para o pessoal.

Como a importancia da reparação é funcção do peso da machina e do percurso que ella tenha feito entre duas reparações, admittem alguns engenheiros o preço médio de um centavo como correspondente á tonelada-milha applicada a cada typo de machina.

O engenheiro Vaughan adopta uma relação entre as despezas e a força de tracção de cada machina.

Para isso elle admitte uma locomotiva-typo, de 20.000 lbs. de esforço de tracção e attribue-lhe 100 por cento no computo da quota de reparação, correspondente ao percurso effectuado de uma milha, reparação

que elle estabeleceu em dois centavos, como modulo *(rate)*.

O custo de reparação de cada typo de machina será, portanto, funcção da percentagem, que represente o esforço de tracção correspondente comparado com o da machina-typo.

Assim uma locomotiva de 15.000 lbs. de força de tracção, acarretará uma despeza computada em 1 1/2 centavo por milha de percurso feito, ou 75 % de dois centavos.

Nos quadros que se confeccionam para o confronto das despezas, é mais commodo lidar-se com coefficientes correspondentes a cada machina do que com as cifras indicando os pesos que ellas possam rebocar.

Parece-me, além disso, mais racional computar a reparação de uma locomotiva pelo seu peso adherente, todo applicado á tracção, do que pelo seu peso total, mórmente em se tratando de locomotivas de passageiros.

Além das despezas de reparação, que são levadas em conta de cada machina, são egualmente escripturadas as quantias correspondentes á amortisação do material.

Para as locomotivas admitte-se uma depreciação annual de 5 %, o que importa a amortisação em 20 annos.

Na «Pennsylvania» a amortisação é mais rapida.

Quando, em consequencia de circumstancias especiaes de certas linhas, é julgado util manter em serviço, além do limite de 20 annos, algumas machinas antigas, estabelece-se, ao mesmo tempo, o limite maximo de despezas que é permittido fazer com a sua reparação.

Esse limite varia entre $ 400 e $ 1.000.

Nos casos em que a locomotiva vem a receber nova caldeira, o que geralmente succede quando a mesma já tem 15 annos de uso, o seu valor é então augmentado de $ 3.000 e $ 4.000.

Embora as grandes transformações por que têm passado as officinas de machinas nos Estados Unidos tenham trazido melhoramentos reaes ao serviço de reparação, comtudo, só nas novas officinas, construidas segundo as idéas actuaes, se torna possivel pôr em pratica com o maximo exito o racional emprego da electricidade, assim como projectar e effectuar installações, em que se dê a devida importancia ao serviço de distribuição e suspensão de peças e transporte de materiaes dentro das officinas.

O plano geral das modernas officinas em que se reparam, tanto locomotivas como carros e vagões, obedece a duas condições principaes:

Planeja-se em primeiro logar dispôr a officina de montagem *(erecting shop)* de tal sorte que as machinas a reparar nella penetrem, para serem distribuidas por suas competentes vallas, por uma linha longitudinal ao seu eixo.

Projecta-se, em segundo logar, a installação de uma grande ponte-guindaste rolante, de 10 a 15 toneladas de força, exterior ás officinas, destinada a servir de distribuidor geral de material bruto e de sobresalentes.

Uma parte do espaço, sobre o qual se move o guindaste, constitue como que um largo pateo, em que se depositam e classificam os materiaes brutos e pesados que dispensem abrigo.

As linhas de circulação aerea da ponte-guindaste são assentes por cima de duas altas filas de columnas ou cavalletes de trelhiça de aço.

Em certas officinas como as de Angus, em Montreal, da «Canadian Pacific» o vão dessas linhas attinge 75 pés, formando o chão por ellas limitado uma ampla arteria de circulação com a qual enfrentam tanto as officinas principaes como os grandes armazens de distribuição de material.

Attendendo a que, por seu lado, tem cada officina os seus guindastes aereos em condições de mover as peças suspensas em direcção normal á da grande arteria e do seu guindaste, d'ahi se conclue que a movimentação do material se faz nas novas officinas com notavel presteza e economia, por via aerea, de preferencia á usualmente estabelecida por trollys e vagonetes de bitola estreita.

Para receber e despachar material, dispõe o armazem geral de amplas plataformas, com soalhos de madeira, á altura do estrado dos carros.

Nas novas installações, a distribuição das officinas e de seus edificios comporta geralmente, além de outras, uma vasta construcção de tijolo, com columnas ou pilastras metallicas, destinada a conter, sob a mesma coberta, as officinas de montagem, de torneiros *(machine shop)* e de caldeireiros, de modo a facilitar a passagem das peças de uma officina para outra, por simples manobras de guindastes.

A officina de ferreiros é collocada proximo da parte do corpo principal occupada pela caldeiraria.

A casa dos modelos forma muitas vezes um pequeno pavilhão isolado, de construcção incombustivel.

Como, geralmente, nas grandes officinas as reparações e a construcção de carros e de locomotivas se fazem sob a mesma direcção superior e se aproveitam da utilhagem e de certas installações, communs aos serviços de locomotivas e de carros, segue-se que ha vantagem em amoldar-se o plano das officinas e dos depositos de carros e vagões ao das officinas de machinas, dispondo-se, para isso, o eixo da valla do carretão distribuidor de carros ora parallelamente á linha da ponte-guindaste, ora perpendicularmente á mesma.

Os *trucks* são reparados em officina especial, directamente ligada á officina de carros, em condições, porém, de communicar-se facilmente com a officina de ferreiros e com a de fundição de rodas de ferro endurecido.

A disposição das linhas de transporte e dos depositos de madeiras (adquiridas já em parte serradas), tem grande influencia sob o ponto de vista da collocação das plainas e mais machinas de apparelhar, que não convém afastar d'aquelles depositos e das estufas que lhes ficam proximas.

O local mais commummente indicado para a casa das machinas acha-se nas proximidades da carpintaria e das plainas para que se torne curto o trajecto da serradura e dos cavacos que, por aspiração de ventiladores Sturtevan, são levados directamente ás fornalhas.

E' este dispositivo economico uma feliz consequencia do emprego da electricidade como motor, por permittir deslocar, quando convenha, caldeiras e geradores de força para longe das officinas de torneiros, mediante pequeno accrescimo de cabos de transmissão.

A serradura canalisada chega á casa das caldeiras pela sua parte superior, onde se accumula em um deposito especial capaz de conter a serradura produzida em um dia de trabalho.

Do deposito desce então, por canalisações adequadas, para as portas especiaes das fornalhas, em que a alimentação das grelhas é regulada, segundo mais convém.

A quantidade de serradura e cavacos produzidos diariamente nas officinas de Angus, nas occasiões em que ahi se constroem 30 vagões por dia, corresponde ao poder calorifico de 18 toneladas de carvão.

Como em muitos outros exemplos, as officinas de Angus, da «Canadian Pacific R. R.» merecem ser de preerencia mencionadas, pois que, tendo sido construidas recentemente, de accordo com planos totalmente novos, em vastissimas proporções, são hoje consideradas como modelo, tanto no Canadá como nos Estados Unidos.

É certo que muitos dos seus dispositivos não poderão ser tão vantajosamente applicados em installações de menor importancia; o seu conhecimento, porém, é interessante por corresponder ao de uma bella organisação, que visa obter maximo rendimento das machinas e ferramentas e o menor dispendio com as operações accessorias, como sejam a carga, a descarga, o empilhamento methodico, o transporte e a distribuição do material.

Ao dar aqui esta noticia, apoiando-me na interessante e minuciosa memoria dos illustres engenheiros Vaughan e Goldmark, da «Canadian Pacific», devo desde já fazer notar que, ao percorrer as officinas de Angus,

é-se levado a acreditar que não foi permittido aos eminentes constructores das magnificas *Angus Shops* executar os seus planos, em detalhe, com a largueza de vistas que caracterisa o plano geral.

Esse plano é trabalho verdadeiramente admiravel por abarcar no seu conjunto, e em todas as suas phases, os complicados serviços inherentes a tão vastas installações de reparação e construcção de material rodante, quaes as que a Companhia «Canadian Pacific» creou em Angus, arrabalde de Montreal.

Os detalhes que parecem não corresponder á perfeição do plano geral consistem no aproveitamento de muitas machinas ferramentas de typo antiquado e forçosamente de parco rendimento.

Por outro lado, e como medida de economia, preferiu-se em muitos casos não empregar os motores isolados e sim grupar diversas machinas ferramentas e movel-as por um unico motor electrico, atacando um eixo de transmissão intermedio.

A par desses senões, as machinas utensis de Angus são, em geral, das mais aperfeiçoadas, notando-se, é verdade, um certo constrangimento em não poderem os engenheiros, sem grandes onus, adquirir, como desejariam, todas as suas machinas de fabricantes americanos, que reconhecem serem actualmente os grandes mestres na especialidade.

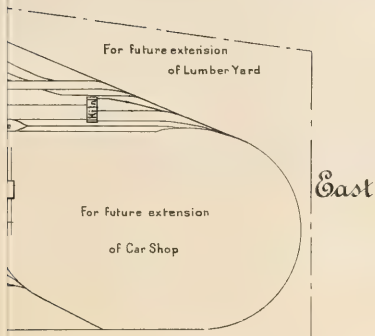
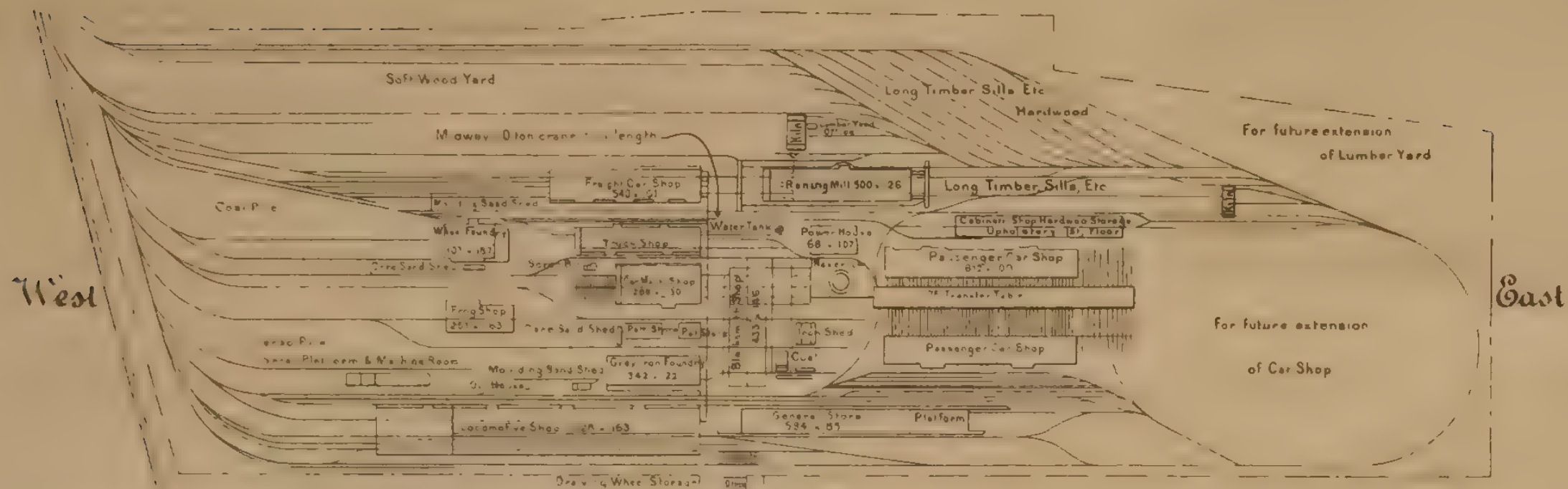
O direito de 35 °/₀ que pagam os machinismos americanos ao entrarem no Canadá torna a acquisição desse material muito onerosa.

Apezar disso, no emtanto, encontram-se em Angus bellos exemplares da industria americana.

ILWAY

MARK, *Engineer of Shop Constrution*

ANGUS LOCOMOTIVE AND CAR SHOPS, MONTREAL-CANADIAN PACIFIC RAILWAY

H. H. VAUGHAN, *Superintendent of Motive Power*

HENRY GOLDMARK, *Engineer of Shop Construction*

Para enfrentar com as difficuldades creadas pelo direito aduaneiro diversas importantes casas americanas, interessadas no prospero commercio do Canadá, estão se estabelecendo em Montreal e outras cidades; entre aquellas, cito a grande empreza constructora de machinas a *American Locomotive Company*.

Convém ponderar que ao Canadá é facil fomentar a creação de industrias directamente ligadas e dependentes de estabelecimentos metallurgicos, porque o carvão e o ferro ahi abundam nas melhores condições de extracção, trabalho e transporte.

Voltando ás installações de Angus convém, desde logo, fazer notar que foram ellas creadas para servirem á conservação de 700 locomotivas e a de todo o material rodante das linhas do districto de Leste da «Canadian Pacific».

As officinas de Angus acham-se egualmente preparadas para ahi se construirem, por anno, 100 locomotivas e diariamente 30 e 40 vagões fechados, de mercadoria.

A fundição póde fornecer diariamente 75 toneladas de ferro, fundindo-se ao mesmo tempo 300 rodas de ferro endurecido *(chilled iron)*.

O conjunto das officinas *inter muros* occupa uma superficie de 200 geiras (80 hectares), contendo edificios cobertos, em numero superior a 20, entre os quaes sobresahe a *locomotive shop*, que reune, sob a mesma coberta, as officinas de montagem, de torneiros e de caldeireiros, com um comprimento de 1.166 pés (355,6 metros) e uma largura de 162 pés (49,4 metros) *(Prancha XXIV.)*

O terreno occupado pelas officinas, de fórma alongada, é cortado em duas partes, sensivelmente eguaes,

por uma larga arteria transversal, que serve de distribuidora geral de material, e sobre a qual se move a grande ponte-guindaste, capaz de transportar em toda a extensão de seu caminho aereo (cerca de 250 metros) uma carga de 10 toneladas.

Esse guindaste, como todos os demais das officinas, é movido por força electrica.

A direcção da acima referida arteria de transporte *(Midway)* é approximadamente Norte-Sul.

Confrontando com esse *Midway*, de 75 pés de largo, tem-se pelo lado Oeste, em primeiro lugar, no extremo Sul a vasta construcção, abrigando, como já ficou dito, as officinas de montagem, torneiros e caldeireiros e á qual é dada a designação de *locomotive shop*.

Esta construcção, como as que se lhe seguem em ordem parallela, pelo lado Oeste, tem os seus grandes eixos normaes ao *Midway*.

A *locomotive shop* merece uma noticia especial, por se comprehenderem nella os mais importantes trabalhos de machinas, e, por isso, a ella voltarei depois de desenvolver o plano geral das officinas.

Logo em seguida á *locomotive shop* acha-se o edificio da fundição de ferro e, entre essas duas construcções, corre a 28 pés de altura um guindaste aereo de 60 pés de vão que traz do lado de Oeste, de depositos situados nos fundos da officina de fundição, o ferro guza e o coke que são descarregados em uma plataforma alta de 18′ e saliente de 14′6″ em relação ao corpo do edificio da fundição.

Dessa plataforma exterior é o material necessario á fundição removido directamente para dentro do edi-

ficio, depositando-se, em compartimento, de nivel com aquella plataforma, donde é descarregado verticalmente para os fornos, situados no pavimento terreo e a meia distancia entre os extremos do edificio (342 pés de comprimento).

A largura total do edificio da fundição é de 122 pés, dividida em tres vãos, por columnas de ferro.

A parte central destinada ao trabalho de fundição propriamente dito é servida por um guindaste de 10 toneladas e 57' de vão, rolando em trilhos situados a 20 pés acima do solo.

Dos dois outros vãos symetricos, o do lado Sul acha-se dividido em compartimentos diversos, contendo uns, aparas, limalha, areia, terra refractaria, moldes e, outros, ventiladores e *cubilots*, assim como amplo espaço para o trabalho da confecção dos machos e collocação dos fornos para seccal-os.

Uma claraboia estende-se em todo o comprimento da fundição, dando ampla luz á officina, além da que provém das janellas superiores dando para o Sul.

A capacidade maxima da fundição é de 75 toneladas diarias.

Muros de tijolo constituem o tapamento exterior do edificio, como aliás é o caso geral em Angus.

Deve-se observar que a localisação da fundição obedeceu ao principio geral de evitar transportes inuteis, mormente de material pesado.

A proximidade da fundição em relação á officina de torneiros permitte transferir para esta, por via aerea, cylindros, rodas e mais peças, que, aplainadas, torneadas, brocadas e ajustadas nesta ultima officina, continuam

em seguida seu caminho para o Sul até se fixarem nas machinas em reparação na officina de montagem, que, como já foi dito, limita o conjunto das officinas pelo lado do Sul.

As peças de fundição, destinadas ao armazem central, á expedição para os depositos do interior ou para as officinas de carros, são trazidas pelo guindaste do vão central da fundição ou pelo guindaste exterior, que faz o serviço da plataforma de carga dos fornos, para uma plataforma de madeira, que occupa sobre o *Midway* toda a frente do edificio da fundição.

Póde-se dizer que, em geral, todo o material prompto para ser applicado na locomotiva segue sempre a mesma direcção Norte-Sul, ao passo que o material de carros segue rumo opposto, Sul-Norte.

Continuando pelo *Midway*, na direcção Norte, encontram-se depois da fundição as pequenas construcções da officina de modeladores e do deposito de modelos, sendo que esta se acha por traz da primeira, que faz frente para o *Midway*.

Emquanto que a officina de modeladores é do typo *slow-burning*, actualmente muito preconisado pelas companhias de seguro, e construida de accordo com as especificações por estas estabelecidas, de tijolo e madeira de forte secção, é o deposito de modelos construido de material totalmente incombustivel, tijolo, ferro e cimento.

A partir da officina de modeladores para o Norte seguem-se, enfrentando com o *Midway*, as tres officinas — de conserva, de *trucks* e de reparação de vagões.

Esta ultima officina occupa em relação ao *Midway* na direcção Norte, posição symetrica á da officina de montagem *(locomotive shop)* na direcção Sul.

Por traz da officina de *trucks* acha-se a fundição de rodas *(chilled iron wheels)*.

Voltando á officina de modeladores, observa-se que do lado opposto (Leste) do *Midway* estende-se uma vasta construcção, que faz frente ás officinas de fundição, de modeladores e de conserva, apresentando uma fachada unica de 433 pés.

Acha-se ahi a magnifica officina de ferreiros, que, em plano, desenvolve-se em fórma de L para que uma ala do edificio, normal ao *Midway*, se possa approximar das vastas officinas de reparação de carros de passageiros, que se estendem para Leste da officina de ferreiros.

Para além desta officina, encontra-se a officina de reparação de vagões, e desenvolvendo-se longitudinalmente para Leste a importante officina de apparelhamento de madeira, com serras, plainas, etc., das mais modernas.

Entre esta officina e a de carros acha-se installada a *power-house*, casa de machinas, donde se irradia a força electrica por todo o estabelecimento.

No angulo comprehendido entre as duas alas da ferraria acham-se os depositos de ferro e carvão de forja.

Quanto ao armazem geral, a sua collocação é muito bem concebida.

A sua fachada dá para o *Midway* exactamente em frente á fachada da *locomotive shop*.

O movimento do material, tanto á entrada como á sahida, faz-se por intermedio de plataformas de madeira, situadas nas duas extremidades do longo corpo do armazem (594 por 85 pés).

Um ramal ferreo prolonga-se, pelo lado Sul, com o edificio e facilita o transbordo das peças e volumes de maior peso, ao passo que, pelo lado Norte, diversas linhas e desvios permittem a composição de trens especiaes que distribuem, por todo o districto de Leste da « Canadian Pacific» o material recebido das plataformas do armazem e destinado aos diversos depositos e ás conservas do interior.

No extremo Norte, e para além das officinas de carpintaria, marcenaria e apparelho (serraria e plainas), acha-se a casa da estufa e o immenso deposito de madeiras, tanto de pinho como de lei *(hard wood)*.

A Oeste da fundição de rodas acha-se estabelecido o deposito de carvão.

Este material póde dahi ser distribuido ao longo da linha ferrea que vae desse deposito á casa de machinas, atravessando normalmente o *Midway*.

Como essa linha, diversas outras se desenvolvem pelo estabelecimento, não só ao longo dos edificios como pelo interior delles, permittindo o transporte por vagão, sem baldeação intermedia.

O total das linhas que se desenvolvem *inter muros* é de 28 milhas, do qual seis milhas correspondem a percursos dentro dos edificios.

Todas estas linhas correm na direcção Leste-Oeste, atravessando em diversos pontos a linha da grande ponte-

guindaste, que assim estabelece uma communicação rapida entre linhas parallelas de vagões e de guindastes.

A casa de machinas, acima citada *(power house)*, tem de prover a força necessaria para manter em regular serviço as diversas officinas e seus respectivos mecanismos motores.

Embora o total da força necessaria para mover em trabalho todas as machinas das diversas officinas, attinja a cerca de 5.300 cavallos, comtudo, o regimen de trabalho não comporta a marcha simultanea de todos esses machinismos e, em serviço corrente, apenas se calcula em 2.000 cavallos o maximo do trabalho simultaneo a um momento dado.

A installação comporta uma forte margem, ou excedente de força, sommando em 3.117 cavallos o total disponivel.

A força electrica a distribuir (2.113 kwt.) gerada em grupos electro-geneos divide-se em 1.750 kwt. de corrente alternativa e 363 kwt de corrente continua.

E' talvez esta uma das mais importantes applicações da corrente alternativa para mover machinas ferramentas em officinas de estradas de ferro.

A corrente continua é sobretudo reservada em Angus aos motores possantes e aos dos guindastes, onde o trabalho exige grandes alterações de velocidade e de cargas.

Os organisadores da installação electrica dão como considerações que os animaram a preferir o emprego da corrente alternativa para mover a maioria das machinas ferramentas, as seguintes:

1ª) A ausencia de commutador, vantajosa, particularmente, nos pontos em que, como na fundição, abundam o pó e a fuligem.

2ª) A maior segurança que offerece a corrente alternativa em locaes como a serraria e a carpintaria em que o ar se acha impregnado de pó fino, susceptivel de queimar e explodir, o que obriga a manter encerrados os motores de corrente continua, difficultando-lhes a ventilação.

3ª) Maior flexibilidade que offerece a corrente alternativa no caso de estender-se mais tarde a rede de cabos destinada aos motores das bombas do serviço de aguas, assim como a destinada á illuminação electrica.

4ª) Facilidade inherente á corrente alternativa de ser adquirida directamente das companhias que exploram a industria de fornecimento de electricidade.

5ª) Economia de reparações e de pessoal.

6ª) A tendencia geral que se nota de preferir-se a corrente alternativa á continua.

O Sr. Dietrich, engenheiro electricista da « Canadian Pacific », pondera, no emtanto, que, para os motores que actuam sobre machinas ferramentas, que iniciam em carga o seu movimento e cuja velocidade é variavel, a preferencia a dar á corrente continua é manifesta.

Reconhece egualmente que a distribuição por corrente continua permitte maior uniformisação do serviço geral de electricidade em todo o estabelecimento, dispensando transformadores e concentrando na casa de machinas todos os apparelhos electricos, excepto os motores de cada machina ou grupo de machinas.

Obtem-se tambem grande simplificação na rede de fios conductores, distribuindo-se as linhas, com a voltagem de 250, a partir da torre central da casa das machinas.

Accresce finalmente, sob o ponto de vista dos preços, que ha uma concurrencia mais ampla para o fornecimento de motores de corrente continua do que para os de corrente alternativa.

No caso das installações de Angus, a economia de primeiro estabelecimento teria sido de $ 11.000, se fosse a corrente continua a adoptada em vez da alternativa.

A corrente alternativa teve, no emtanto, a sua justificada preferencia em vista de se ter aproveitado machinas antigas movidas por correias, grupadas de modo a produzir uma somma de trabalho relativamente pouco variavel, mantendo-se a carga sensivelmente constante, como exige a corrente alternativa.

A vantagem do emprego da corrente alternativa não é, comtudo, geralmente acceita, tanto assim que foi a corrente continua a preferida nas novas officinas da «Rock Island R. R.» em East Moline, que acabam apenas de ser inauguradas.

Trata-se, no emtanto, nestas officinas, de installações modernas e concebidas com largueza de vistas.

Em East Moline devem ser reparadas mensalmente para cima de 60 locomotivas, para o que a *locomotive shop* apresenta uma superficie de 22.000 metros quadrados, maior do que a da «Canadian Pacific» que apenas dispõe de 17.000 metros quadrados.

A força electrica das officinas de East Moline é creada em dous grupos electro-geneos, de 500 kwt.

cada um, fornecendo ambos corrente continua de 250 volts.

Espaço para um terceiro grupo de 500 kwt. foi reservado na officina geradora.

Como ficou dito, a installação electrica de Angus comporta uma distribuição de corrente alternativa e outra de corrente continua.

A primeira, triphasica, de 60 cyclos, é produzida por tres grupos electro-geneos de 500 kwt. cada um, aos quaes se addicionou como reforço um quarto grupo de 250 kwt.

Fazem estes motores 150 revoluções por minuto.

Os grupos de alternadores de 500 kwt. nominaes correspondem em plena carga a 600 volts e 480 ampères.

O alternador menor corresponde a 240 ampères sob 600 volts.

A corrente continua provém de dois grupos electrogeneos dando uma voltagem de 250, que sobe a 275 em plena carga, e 727 ampères.

Ha mais dois dynamos-excitadores de 125 volts e 400 ampères.

Todos estes grupos motores são do systema Robb-Armstrong, sendo os cylindros a vapor dispostos em *cross-compound* sem condensação.

Os geradores de vapor constam de sete caldeiras Babcock & Wilcox, trabalhando sob a pressão de 150 libras e de uma outra da mesma firma, de 300 libras de pressão, que, embora destinada á prova nas caldeiras de locomotivas, é provida, no emtanto, de valvula de reducção, para permittir o funccionamento em commum com as sete caldeiras principaes.

Quatro destas caldeiras são providas de grelhas movediças de Neemes, sendo o serviço do fogo feito a mão, em vista de receberem as fornalhas, pela larga canalisação tubular que penetra na chapa da frente, a serradura e os cavacos aspirados da carpintaria e da casa das plainas e impellidos pelos ventiladores Sturtevan.

As tres outras caldeiras são providas de grelhas de movimento continuo, de corrente sem fim, alimentando automaticamente as fornalhas.

A tiragem para todas estas fornalhas é forçada por ventiladores Sturtevan em uma chaminé de aço de 70 pés de alto e oito pés de diametro.

Os ventiladores fazem 200 rotações p. m. e achamse ligados ás canalisações de dois economisadores Green.

As cinzas cahem em vagonetes que circulam em uma linha subterranea que vae ter, no exterior, a um guindaste que suspende esses vagonetes e os descarrega em carros apropriados ao transporte de cinzas.

Em geral todas as canalisações d'agua, vapor e esgoto acham-se localisadas em tunneis, de facil visita.

A illuminação das officinas e dos pateos é feita por 400 lampadas de arco da « Canadian General Electric Cy. », de 110 volts, e por cerca de 4.000 lampadas incandescentes de 16 velas, além de 50 lampadas fechadas de arco de 66 ampères.

Estas ultimas são dispostas em serie nos pateos abertos.

A voltagem é reduzida por meio de transformadores collocados no exterior dos edificios contra as paredes ou sobre columnas de ferro.

Além da importante distribuição de força electrica, possuem as officinas de Angus uma canalisação de ar comprimido, que serve ao trabalho dos pequenos elevadores e das varias ferramentas portateis actualmente em uso em todas as officinas.

Existem ahi dois compressores, de Allis-Chalmers, tendo os cylindros motores em *compound* 20″ e 32″ × 24″ comprimindo cada motor 2.000 pés cubicos de ar por minuto. A distribuição é do typo Meyer, de expansão, fazendo o motor de 65 a 100 revoluções.

Voltando a examinar mais em detalhe algumas das officinas de Angus, é justo começar pela *locomotive shop* que abrange, como se sabe, as officinas de torneamento e ajustagem de peças, a caldeiraria e a officina de montagem propriamente dita, *erecting shop*.

Subdivide-se a grande largura do edificio da *locomotive shop* em 3 vãos; o maior, de 80 pés, é destinado ao serviço de desmonte *(stripping)* e montagem de machinas; o segundo a seguir, com 56 pés, é occupado pela officina de torneiros *(machine shop)*.

Ambos estes dois grandes vãos recebem guindastes aereos, sendo que dois que servem á suspensão e transporte de locomotivas, na officina de montagem, são de 60 toneladas de capacidade cada um.

O terceiro vão, com abertura de 25 pés, é dividido em dois pavimentos, formando o segundo, a 12 pés do solo, uma galeria destinada a serviços leves, como torneamento e ajustagem de peças de bronze, preparo de material electrico, etc.

A officina de montagem é atravessada em toda a sua extensão por tres linhas de bitola normal *(standard)*,

sendo uma central e duas lateraes, espaçadas de 25 pés de eixo a eixo, ás quaes correspondem grandes extensões de vallas de montagem, sommando ao todo 2.110 pés de comprimento.

Entre a linha central e cada uma das lateraes estende-se uma linha de serviço, egualmente de bitola *standard*.

A *machine shop* que se desenvolve contigua e parallelamente á *erecting shop* tem apenas para delimital-a, desse lado, a linha de columnas da construcção, linha que se acha a cerca de dois metros do eixo das vallas mais proximas.

Póde-se, pois, considerar as duas officinas acima como confundindo-se em uma unica officina, tal a approximação do trabalho que se desempenha em cada uma.

E' este, como já foi dito, um dos caracteristicos das modernas officinas de reparação de machinas.

A *machine shop* occupa, não só o vão contiguo á *erecting shop*, como a parte terrea do vão ultimo de 25 pés, ao qual se adaptou a galeria a que já me referi.

Comprehendendo essa galeria a *machine shop* occupa uma superficie de 65.575 pés quadrados ou cerca de 6.100 metros quadrados.

Attendendo a que ahi se acham montadas 245 machinas ferramentas diversas, segue-se que a área média occupada por cada machina é de 262 pés ou 25 metros quadrados, o que bem patentea a largueza com que foram concebidas as installações de Angus.

Convém observar aqui que a *machine shop* tem na realidade a largura dos dois vãos do lado Norte, ou 81

pés e um comprimento de 770 pés, a partir da fachada sobre o *Midway*.

Estes dois vãos continuam por mais 395 pés, até a fachada opposta, do lado Oeste, constituindo, porém, essa parte da *locomotive shop* a caldeiraria propriamente dita (*boiler shop*), que, no emtanto, nenhuma divisão material separa da *machine shop*.

Esta ultima officina, talvez a mais importante das existentes na Europa e America, pelo numero e cuidadosa disposição das suas machinas ferramentas, dispõe, para o seu serviço, além de dois guindastes aereos de 16 toneladas de capacidade, de uma linha ferrea *standard* que a percorre de um extremo a outro proximamente pelo seu eixo, e de mais sete linhas transversaes de egual bitola, que se ligam áquella por placas gyratorias para vagonetes.

Estas ultimas sete linhas tomam toda a largura da *machine shop* e vão ter ao espaço, ou rua, que separa a *locomotive shop* da officina de fundição.

Como já foi dito, por cima desta rua move-se o guindaste aereo, que se destina mais especialmente ao transporte do coke e do ferro para a plataforma alta de carga dos fornos da fundição, mas que serve egualmente para outros transportes, entre os quaes o de rodas fundidas, cylindros, etc., que podem assim ser levados, sem grande esforço, desde as caixas da fundição até as estufas e destas ás plainas e ás machinas de brocar, continuando em seguida o seu transporte até as locomotivas em reparação, em que têm a sua final applicação.

Aproveitando-se destas linhas de bitola *standard* destinadas aos serviços entre a officina de torneiros (*machine*

shop) e as demais officinas e dependencias do plano geral, lembraram-se os constructores das officinas de Angus de injectar, entre trilhos, duas linhas de trilhos menores, com espaçamento sufficiente entre si, para constituir uma entrevia da via dupla de bitola estreita, formada pelos quatro trilhos de rede mixta assim composta.

Este dispositivo applica-se egualmente ás sete linhas ou ramaes transversaes.

Completa a rede auxiliar uma linha singela que corre ao longo, e distante 3 metros, da parede terminal Norte.

Nos cruzamentos desta linha com os sete ramaes transversaes existem pequenas placas gyratorias para o serviço exclusivo da bitola estreita.

Com este systema de linhas de transporte, não ha ponto algum dos diversos rectangulos, em que se subdivide o solo da officina de torneiros, que se ache distante de uma linha de serviço mais de 7 metros.

Não admira por isso, que, ao percorrer-se essa magnifica officina, se observe a escassez do pessoal volante destinado aos serviços de manutenção e transporte, o que é natural por serem rapidamente executadas as operações de movimentação de peças e de sua collocação nas mesas das machinas ferramentas.

A distribuição destas machinas obedece ao principio de approximar da officina de montagem as machinas que preparam as peças mais pesadas, grupando-as convenientemente dentro dos rectangulos delineados pelas linhas de serviço.

Este agrupamento tem por fim especialisar o trabalho das diversas secções em que se subdivide o serviço de preparo de peças e montagem de machinas.

A officina de torneiros *(machine shop)* abrange, como já se sabe, os dois vãos do grande edificio da *locomotive shop*, que se seguem ao destinado á *erecting shop*.

Sendo assim, a linha mediana de transportes e as linhas transversaes dividem a officina de torneiros em 12 espaços rectangulares, de cerca de 32 metros de comprimento cada um, distribuidos em duas faixas parallelas ao eixo geral da construcção.

Os 6 rectangulos contiguos á officina de montagem têm approximadamente 9 metros de largura, os da segunda faixa 14 metros.

Todo o trabalho da officina de torneiro distribue-se entre 8 secções ou *departments*, assim designados :

1° *Side-rod department.*
2° *Motion* »
3° *Brake, Spring and manufacturing department.*
4° *Steam Fitting and Air Brake department.*
5° *Tool department.*
6° *Wheel department.*
7° *Cylinder and Frame department.*
8° *Brass department.*

Percorrendo a officina *(machine shop)* a partir da sua entrada principal sobre o *Midway*, encontra-se logo o visitante na bellissima secção de desmonte e montagem de eixos e de rodas de machinas, torneamento de aros, etc. *(Wheel department).*

Esta secção occupa 3 1/2 rectangulos de terreno, sendo dois do lado da officina de montagem.

Contém o *Wheel department* 28 machinas ferramentas comprehendendo prensa, etc.

Esta ultima acha-se immediatamente á esquerda, proximo ao portão de entrada, e póde comprimir eixos sob uma pressão de 300 toneladas, exigindo 10 cavallos de força, que lhe são fornecidos por um motor de corrente alternativa.

Contigua á prensa, no mesmo rectangulo, encontra-se logo a installação para retirar e collocar aros de rodas.

A movimentação de eixos e aros faz-se, nesse ponto da officina, por meio de dois guindastes fixos e de lança rotativa *(jib crain)* ambos de 5 toneladas de capacidade, sendo, porém, um movido pela electricidade e o outro pelo ar comprimido.

Esses guindastes estão dispostos de modo a cortarem-se os circulos de movimento dos respectivos gatos de suspensão, o que permitte reduzir ao minimo o trabalho manual de transporte.

O eixo, uma vez montado, com as suas rodas e novos aros, é suspenso pelo guindaste de 15 toneladas e levado para um dos 5 tornos de rodas que se seguem ao longo dos dois rectangulos á esquerda.

Metade do segundo rectangulo á direita da linha ferrea central é destinada á montagem de *trucks* e á ajustagem das caixas de graxa dos eixos de rodas de locomotivas.

Guindastes fixos com lança movel *(jib cranes)* presos ás columnas do edificio, facilitam todo o serviço.

Como o rectangulo fronteiro a este, assim disposto para a montagem de caixas de graxa, é exactamente aquelle que se acha occupado pela fila de tornos de rodas, segue-se que os eixos montados são facilmente transferidos

de um rectangulo para outro pelo simples movimento do carrinho superior do guindaste de 15 toneladas.

Movimento inverso traz aereamente os eixos já munidos de suas competentes caixas, por cima dos tornos, para os limites da officina de montagem, onde um dos guinchos dos grandes guindastes de 60 toneladas os retoma para arrial-os definitivamente sobre os trilhos da competente valla de reparação.

Sabendo-se quanto é onerosa a despeza que acarreta a substituição de eixos e aros de rodas de locomotivas, e quanto nessa despeza importa o trabalho de movimentar peças pesadas e volumosas, não é possivel occultar-se o sentimento de real admiração que causa o acompanhar-se o magnifico trabalho no *Wheel department* de Angus.

Entre as machinas mais notaveis desta secção salienta-se em primeiro logar o enorme torno de rodas da casa Niles, podendo tornear rodas de locomotivas até 90 pollegadas de diametro, á razão de dois eixos montados em 4 $^1/_2$ horas.

Rodas de 57 pollegadas, com aros Krupp, são torneadas á razão de uma hora e um quarto, por eixo montado.

O motor primitivo, de 30 cavallos de força, de corrente alternativa, não parece ter dado os resultados esperados e deve já ter sido substituido por outro, mais bem estudado, sob o ponto de vista de permittir maior variação de velocidade.

No torno de 90 pollegadas o córte da ferramenta é regulado a 12 pés por minuto, dando um unico passe nos aros usados, com 1/4" de largura de apara.

Para uma velocidade de 20 pés admittem-se córtes de 3/16" de largura por 1/2" de fundo.

Neste torno a ajustagem do cabeçote movel faz-se por meio de um motor especial de 3 H P.

Tanto as esperas como os grampos de fixação das rodas são de robustez extraordinaria e permittem aproveitar a força do motor, tanto quanto resistir o aço especial da ferramenta.

No intuito de reduzir o tempo da ajustagem dos eixos e de fixação das rodas aos pratos do torno, são os grampos especialmente estudados para permittir substituirem-se as rodas a tornear, sem por isso se tornar necessario mover o cabeçote movel, a não ser no caso de torneamento das rodas motrizes principaes *(main drivers)*.

Só neste ultimo caso é o cabeçote movel recuado para que o pino da manivella motora se engaste em uma cavidade propria do prato movel.

O tempo necessario para assentar um eixo entre os pontos dos cabeçotes, prender as rodas aos grampos e começar-se o torneamento, regula 12 minutos, precisando-se apenas para esse serviço do operario torneiro e seu ajudante, além do pessoal do guindaste aereo (geralmente um só operario e um aprendiz).

Para retirar-se o eixo do torno bastam tres minutos.

As ferramentas para o trabalho rapido e economico dos grandes tornos « Nile » acham-se sempre promptas juntas ao torno, em numero sufficiente para que o serviço não pare por falta de ferramenta apropriada.

Após a passagem da grossa ferramenta de desbastar *(rough turning tool)*, applicam-se novas ferramentas em

aço de forte secção para acabar o torneamento do aro e trazer os rebordos para os seus perfis regulamentares: as ferramentas destinadas ao acabamento do aro, exigindo menor esforço, são compostas de peças de aço duro especial, de pequena secção, engastadas em fortes estojos de ferro forjado.

As rodas são geralmente desbastadas em 11 a 12 rotações, constituindo o córte uma superficie rugosa, enrolamento de uma espiral unica de alguns millimetros de cava.

A barra de aço empregada, de tempera ao ar *(air tempering)*, deve ter uma secção de 3" × 1/2" pelo menos.

Outra machina digna de menção é a machina de brocar centros de rodas e aros até 90" de diametro, trabalhando por força electrica de corrente continua de 20 cavallos.

Tambem chama a attenção uma robusta machina de brocar centros e encaixes de pino, do conhecido autor Bullard, movida por força de 10 cavallos, corrente continua.

Estas machinas de brocar e as demais acham-se localisadas no primeiro rectangulo á direita ao entrar-se pela linha do centro da officina. Por essas disposições as peças vindas da fundição, como centro de rodas, etc, pouca distancia têm a percorrer.

Por outro lado, brocados e torneados os centros, são estes transferidos pelo guindaste aereo para o primeiro rectangulo á esquerda onde recebem os eixos e aros correspondentes.

Os tornos de eixos de rodas de locomotiva achamse egualmente no primeiro rectangulo á direita.

Ao *Wheel department* segue-se o *Cylinder and Frame department*, occupando a metade do rectangulo não aproveitado pela secção de rodas e mais os dois rectangulos seguintes, um de cada lado do eixo da officina.

Nessa secção acham-se dispostas as machinas de brocar cylindros e furar e ajustar barras de longerões, plainas diversas e *fraises*, assim como polidoras de esmeril, etc.

Salientam-se nessa secção a machina de brocar cylindros de Bement Pond e a machina de brocar de Niles, ambas da força de 10 cavallos distribuidos por corrente continua.

A maioria das machinas restantes acha-se grupada e recebe o movimento de corrente alternativa.

A esta secção de reparação e preparo de cylindros e estrados segue-se sempre, na direcção Oeste, o *Side Rod department*, estendendo-se pelo quarto grupo de dois rectangulos, sendo o da esquerda, proximo á *erecting shop*, occupado pelas machinas de brocar centros de articulação de barras de braçagem e por *fraises* de contornar, movendo-se quatro dessas machinas pela acção de um unico motor electrico de 20 cavallos, corrente alternativa.

Como machina moderna de grande rendimento, destaca-se a machina dupla de aplainar e brocar puxavantes e peças de braçagem, assim como parallelos, etc.

O motor da força de 15 cavallos é do typo de corrente alternativa.

Contiguo ao *Side Rod department* encontra-se o *Motion department*, onde se faz a ajustagem das

peças do movimento, trabalhando-se não só nos tornos parallelos e outras machinas, geralmente leves, como nas bancadas, dispostas perpendicularmente ao eixo da officina.

As peças em deposito á espera de ajustagem, como barras e peças de braçagem, etc., são dispostas em estantes de ferro.

As bancadas são constituidas por taboas de carvalho de 3 pollegadas de espessura presas por parafusos a pernas ou supportes de ferro fundido fortalecidos por travessas de ferro redondo de 5/8".

Esses supportes amarram-se solidamente ao soalho por meio de chumbadores e porcas.

Cada bancada tem duas gavetas de pinho com corrediça de ferro que, convenientemente lubrificadas com graphito, correm como se fosse sobre rolos.

Termina a *machine shop* com o espaço de dois rectangulos que a limitam com a *boiler shop* e que contém as secções em que se preparam e reparam molas, freios e encanamentos de ar e de vapor.

Esses dois rectangulos correspondem, portanto, aos *Brake spring and manufacturing department* e *Steam Fitting Air Brake department*.

Nestas duas secções não ha machinas com motor proprio e sim grupos com motores de corrente alternativa de 10 a 15 cavallos de força.

As secções de preparo de ferramentas e de confecção e concerto de peças de metal acham-se na galeria alta do terceiro vão da officina, notando-se no *Tool department* as machinas a esmeril e *fraises* de Sellers, Cincinatti e Landis.

No *Brass department* notam-se os interessantes tornos-rewolver de Smith & Conventry, Bullard e de Pratt & Whitney.

Terminando aqui a noticia da *machine shop* de Angus, devo fazer notar que, ahi se encontra uma boa applicação das *fraises* modernas, de tão grande rendimento e de que já possuimos excellentes exemplares nas officinas do Engenho de Dentro.

A officina de caldeireiros, *boiler shop*, occupa a parte Oeste dos dois vãos da *locomotive shop* em que se acha distribuida, como acaba de ser exposto, a officina de torneiros, *machine shop*.

Occupa essa officina uma superficie de cerca de 300 metros quadrados dispondo de 39 machinas utensis.

A caldeiraria trabalha especialmente na construcção e reparação de caldeiras, tenders e cabines de locomotiva.

As forjas e os fornos são aquecidos a petroleo bruto.

Uma installação de agua sob pressão de 1.500 libras por pollegada quadrada, crea a força hydraulica necessaria para o serviço de cravação de rebites, etc.

Na secção de fabricação de parafusos e porcas existe grande numero de tornos-rewolver de Pratt & Whitney, Smith & Conventry e outros.

Deixando a *locomotive shop* pelo Oeste e passando em frente á pequena officina de modeladores, entra-se na *Car machine shop*.

Ahi se encontra o machinismo proprio á confecção final de todas as peças metallicas que entram na construcção de *trucks* de carros e vagões (conserva).

O edificio tem approximadamente 96 metros de comprimento sobre 39 de largo, em tres vãos.

A movimentação do material faz-se por tres linhas ferreas longitudinaes cruzadas por uma outra transversal, havendo portanto tres placas gyratorias.

Não existem guindastes nesta officina.

O numero de machinas ferramentas é superior a 90, compondo-se de machinas de furar em numero de 20, tendo algumas seis brocas para o trabalho simultaneo; grande numero de machinas para a confecção de parafusos e porcas de todas as dimensões, pois esta officina abastece desse material a todo o systema de « Canadian Pacific R. R. »

Nesta officina prepara-se para cima de 75 barras de aranhas de *trucks* por dia, assim como as barras de equilibrio necessarias ao serviço corrente.

Os parafusos são confeccionados com secções de vergalhões convenientemente preparadas na officina de ferreiros d'onde vêm promptas para entrar nas machinas de atarrachar da officina de carros, para onde são facilmente transportados por via aerea, desde as machinas da ferraria, em caixas metallicas, onde se resfriam em caminho.

Como machinas importantes cabe salientar a grande plaina, de prato horizontal, para trabalhar com duas ferramentas e provida de um motor de 20 cavallos.

A machina mais importante da *Car machine shop* é, por certo, o grande torno de rodas de 20 cavallos de força, da «Pond Machine Tool Company».

Neste torno se torneiam rodas de 42 pollegadas de diametro, á razão de oito eixos montados por dia.

Com os demais tornos completam-se, por dia, 20 eixos montados.

A' officina de material de carros segue-se a de *trucks*.

A *Truck shop* tem 434 pés de comprido e 82 de largo, e subdivide-se em duas secções, sendo uma destinada ás machinas ferramentas e a outra de montagem, cortada por quatro linhas de trilhos.

Ao longo destas linhas, pelo lado exterior dellas, correm vallas pouco profundas, que facilitam ao pessoal a montagem das aranhas dos *trucks* de vagões de carga.

As machinas ferramentas existentes na officina de *trucks* constam de sete tornos de mangas de eixos de carros, de machinas de brocar rodas, de discos e rodas de esmeril e de tres prensas de eixar.

Os sete tornos fornecem cada um, diariamente, 12 eixos de 4 1/2" × 8".

A montagem dos *trucks* acha-se a cargo de turmas, compostas de 4 homens, á razão de quatro *trucks* por hora.

A montagem diaria attinge 35 *trucks*.

Para que o trabalho não soffra por falta de material prompto, acham-se sempre em deposito, proximo ás prensas, 144 eixos e 288 rodas.

Estas prensas são providas de manometros registradores de Crossby, indicando a pressão em cada operação de eixar rodas, pressão que é geralmente de 35 libras.

Na officina de *trucks* todo o trabalho é feito sob o regimen de tarefa ou empreitada *(piece work)*, aliás muito generalisado nas officinas americanas.

Nos fundos da *truck shop* levanta-se a *wheel foundry* em que se fundem diariamente 300 rodas de *chilled iron*, pelos processos já classicos e conhecidos.

Na extremidade Norte do *Midway* apparece á esquerda a officina de construcção de vagões de carga

tendo um comprimento total de 540 pés por 106 pés de largo.

Tres guindastes aereos, de uma tonelada de força, auxiliam a montagem.

O custo de construcção de vagões calcula-se, computando-se a despeza de material como representando 90 por cento e a de pessoal 10 por cento do custo total nos vagões de carga, e uma proporcionalidade inversa para os carros de passageiros.

A pintura dos vagões de carga faz-se pelo conhecido processo de jacto sob pressão, aliás pouco generalisado nas demais officinas que visitei.

Os vagões não são ultimados no ponto da officina em que tiveram o seu inicio de construcção.

Como a montagem faz-se sobre *trucks*, novos, promptos a entrar em serviço, torna-se facil fazer avançar cada carro, uma vez armado o estrado, á proporção do proseguimento da sua construcção, que é rapida.

Deste modo o movimento de avanço é constante e regular; successivamente, são os vagões retirados para fóra da officina por cabrestantes electricos.

Como já sabemos, fronteira á officina de vagões, do lado opposto do *Midway*, acha-se a officina em que se apparelha a madeira ; aplainando-se e serrando-se ahi as vigas fornecidas pelo deposito geral de madeiras, para que, uma vez desdobradas, apparelhadas e respigadas, ellas sigam para a officina de construcção de vagões.

Occupa aquella officina de apparelhamento um longo edificio de 500 pés de comprimento sobre 125 de largo, e acha-se installada com abundancia de ma-

chinas para a especialisação do trabalho, mantendo-se, no emtanto, entre ellas amplo espaço para a movimentação das longas peças de madeira.

Dá immediata idéa da importancia desta officina o saber-se que a somma de força necessaria para mover todos os machinismos attinge a 1.600 cavallos, sendo 800 applicados a motores isolados e 500 a grupos de machinismos.

Só os ventiladores para a secção da serradura absorvem 300 cavallos.

Todos os motores da serraria são de corrente alternativa, para evitar-se os perigos de fagulhas em um meio saturado de pó secco e inflammavel.

A disposição da officina de apparelhamento tem em vista separar o trabalho das peças destinadas á construcção de novos vagões de carga do das peças destinadas aos novos carros de passageiros e aos depositos de material de sobresalente.

Duas linhas de trilhos dividem toda a officina em tres faixas.

A faixa do lado Norte e a central são reservadas ao serviço do material de vagões de cargas e a faixa do lado Sul ao de carros de passageiros.

As vigas de madeira destinadas aos vagões entram na officina pelas portas terminaes do lado Leste e ahi são desdobradas em duas possantes serras circulares com folhas de 30 pollegadas de diametro, passando logo para as duas plainas contiguas, de 50 cavallos de força cada uma.

As serras circulares acima exigem um esforço de 20 cavallos cada uma.

Aplainados os longerões, seguem para umas pequenas serras circulares ou pendentes que os decepam na dimensão desejada.

Continuando sempre a sua marcha no mesmo sentido, passam as peças para as machinas de abrir respiga nas extremidades dos longerões, etc., e, d'ahi, para as machinas de abrir encaixes, trabalhando com 5 brocas em bateria, sobre uma mesa de 40 pés de extensão.

Passa finalmente o longerão por uma machina de abrir rebaixos longitudinaes, com mesa de duplo movimento automatico.

É esta a ultima operação a submetter as peças longas, seguindo ellas então, em trollys, para a officina de construcção de vagões que se acha fronteira.

A faixa central da officina de apparelhamento possue numerosas plainas, serras circulares e suspensas, brocas e machinas diversas para o preparo das peças de menores dimensões, que, uma vez apparelhadas, seguem tambem logo para a officina de construcção.

O mesmo succede na faixa destinada ao trabalho das peças dos carros de passageiros, que seguem por uma linha especial para o carretão de manobra da officina de montagem correspondente.

A officina de apparelhamento occupa 100 homens na secção de vagões e cerca de 75 na de carros.

Constroem-se em média 25 vagões por dia e 15 carros por mez.

Annexa á officina de apparelhamento encontra-se a marcenaria, onde existem, além de pequenas machinas leves, algumas fortes prensas para estampar madeiras em moldes decorativos.

Detalhe importante: toda a madeira passa pela estufa *(dry kiln)*.

A officina de carros, *Passenger car shop*, compõe-se de dois corpos symetricos ligados por um carretão electrico de 59 H P.

Os corpos têm 672 pés de comprido e 100 pés de largo, contendo cada um 34 linhas.

A parte Norte destina-se mais particularmente á montagem de carros novos; outros espaços são reservados para a officina de pintura, etc.

Logo á entrada de um carro para reparação, é elle despido de todo material desmontavel, bancos, cadeiras, venezianas, etc., e levado para o *wash room* onde é lavado e limpo a fundo, experimentando-se por essa occasião o estado das canalisações de freio e vapor.

Preparadas estas, só então entra o carro na linha de reparação, donde só sahe, quando, pintado e envernizado, se acha prompto para entrar em serviço.

Como traço de união entre as duas grandes divisões, em que se distribuem os serviços da installação de Angus (locomotivas e carros), tem-se a magnifica officina de ferreiros, apresentando em plano a fórma de um esquadro, do qual cada lado é destinado a uma secção: locomotivas na fachada para o *Midway* e carros na outra perpendicular.

A fachada sobre o *Midway* occupa uma extensão de 433 pés, ou cerca de 135 metros, á qual corresponde uma largura de 146 pés, ou cerca de 45^m.

A superficie coberta dos dois corpos da officina de ferreiros é de cerca de 8.300 metros quadrados.

A officina dispõe de uma linha central de bitola normal ou *standard*, cortada transversalmente por seis outras linhas que levam ao grande guindaste do *Midway* o material que este vae, em seguida, distribuir com grande rapidez ao longo das fachadas das diversas officinas.

Assim é que os rebites e parafusos chegam á distante officina de *trucks* ainda quentes em suas caixas de ferro, apezar da distancia do transporte aereo.

Dispõe a officina de 61 forjas diversas aquecidas pelo petroleo, aspirado de depositos subterraneos e distribuido por canalisação de ferro aos pontos de consumo, o que contribue para dar um aspecto anormal de limpeza e claridade á officina.

Considera-se em Angus como produzindo grandes economias a preferencia dada ao petroleo para o serviço das forjas, calculando-se que todo o trabalho de empilhar o ferro a forjar (retalhos, pontas, limalha, aparas, etc.), martellal-o a quente e reduzil-o na forja a barras proprias para aranhas, etc., custa apenas um centavo por libra, sejam 60 réis por kilogramma.

As machinas de estampar, moldar e prensar, systema «Ajax», são das mais perfeitas e engenhosas, substituindo a habilidade manual em uma classe de officina, cujo trabalho especial tem sido sempre considerado como refractario ao apresto mecanico.

O serviço é consideravelmente auxiliado por possantes martinetes e pelos 30 guindastes de lança movel *(jib crane)* applicados contra as columnas do edificio.

Como em todas as outras officinas, tambem nesta se encontram abundantes lavatorios para o pessoal.

Para que as machinas ferramentas movidas por motores electricos, mórmente pelos motores de velocidade variavel, atacando directamente os eixos de movimento, possam funccionar com maximo rendimento é indispensavel que o aço das ferramentas resista aos consideraveis esforços a que fica sujeito, com as grandes velocidades.

No sentido de estudar o trabalho do aço nos córtes mais pesados, foram feitos pela Universidade de Illinois (em Chicago), na sua *Experiment Station*, diversos ensaios com as especies de aço que são actualmente consideradas como melhor satisfazendo ás condições especiaes dos serviços em que se emprega o *high speed steel* dito *air tempering*.

As marcas experimentadas foram as seguintes:

1 *Styrian (Bohler rapid).*

2 *Jessop's « Ark ».*

3 *Mc . luness's «extra».*

4 *Mushet's « Special ».*

5 *Air Novo.*

6 *Rex.*

7 *Poldi.*

8 *« A » and « W»* (Armstrong e Whitworth).

Das experiencias resulta :

a) que qualquer dos aços acima póde cortar ferro fundido de grande dureza, á razão de 25 pés por minuto ;

b) que todos esses aços gastam-se rapidamente, admittindo-se velocidades superiores a 125 pés por minuto.

Entre os dois limites acima, julga-se que para o ferro fundido de mediana dureza o limite de 125 pés póde ser utilisado sem que a ferramenta soffra, diminuindo-se essa

velocidade de accordo com a dureza maior do ferro. No emtanto, a velocidade de 60 pés é raramente attingida no serviço corrente.

Nas Officinas do Engenho de Dentro faz-se uso, actualmente, das marcas *Bohler Rapid* e *A. and W.*

As novas e grandiosas installações de Angus podem servir de modelo quanto á distribuição geral dos serviços pelas suas diversas officinas.

Quanto, porém, aos typos de machinas ferramentas, as novas officinas de East-Moline, Erkart South Louisville competem, penso, que, vantajosamente, com a grande officina canadense, mórmente quanto á introducção de machinas accionadas cada uma directamente por seu motor electrico de corrente continua.

NOTAS DIVERSAS

A applicação da força electrica em substituição ao vapor, na tracção dos trens das vias ferreas americanas, tem tomado grande impulso nestes ultimos annos e tende a desenvolver-se de mais em mais.

Entre outras, projectam-se e levam-se a effeito, no momento actual, grandes transformações no systema de tracção dos trens que penetram na ilha de Manhattan até o coração da cidade de New-York.

Em diversos outros pontos dos Estados Unidos egualmente se notam grandes transformações na tracção, procurando-se por toda parte empregar a força electrica como propulsora directa do movimento dos trens.

Na maioria dos casos, a força electrica é gerada em usinas a vapor, em que os dynamos são directamente accionados por motores a vapor aperfeiçoados, sobresahindo actualmente, entre estes, as turbinas Parson e Curtis, que, a par de grande rendimento, apresentam um peso e um volume reduzidissimos.

Tomando-se em seu conjunto, póde-se classificar as applicações da electricidade, na movimentação dos trens, em tres especies de serviços :

1°. Serviço suburbano.

2°. Serviço de passageiros entre centros populosos, pouco distantes entre si.

3°. Serviço de passageiros e de cargas, por meio de locomotivas electricas, approximando-se do serviço corrente de tracção a vapor.

O serviço suburbano é geralmente feito por trens compostos de carros motores, entre os quaes se intercalam por vezes outros carros de reboque, desprovidos de motores.

A corrente continua, obtida por transformação da corrente alternativa, é a geralmente usada nestes casos, adoptando-se a tensão de 500 a 600 volts e o conhecido systema de *control de Sprague* ou de unidade multipla, que tem a particularidade de permittir governar-se todo o trem da cabine do *motormam* collocada a uma das suas extremidades.

Tanto a linha aerea *(elevated)* como a subterranea *(subway)* de New York se acham apparelhadas segundo esse systema, que é aliás adoptado na tracção urbana de grande numero de outras importantes cidades americanas.

A rede urbana e suburbana de New-York é, porém, a mais notavel de todas, tanto pela intensidade do seu trafego como pela imponencia da sua construcção.

Os serviços de viação electrica dessa cidade acham-se entregues á administração da «Interborough Rapid Transit C.», sendo que as linhas subterraneas, inauguradas ha poucos mezes, pertencem á cidade de New-York, que as construiu, contractando com a companhia arrendataria, acima citada, a sua exploração commercial por um periodo de 50 annos.

O conjunto da rede apresenta um desenvolvimento de 64 kilometros de linhas aereas e de 34 kilometros de linhas subterraneas.

O numero de estações sobe a 48, das quaes 33 são subterraneas.

Avalia-se facilmente do formidavel movimento que se observa em todas essas linhas, sabendo-se que o numero de carros-kilometro que representa o trafego intenso de certos dias, attinge a 290.000 nas linhas aereas e a 128.000 nas linhas subterraneas, notando-se que se espera grande augmento no trafego subterraneo, apenas agora inaugurado.

Calcula-se em 1.300.000 o numero de passageiros que ahi transitam diariamente nos dias communs.

O systema adoptado na tracção é o de Sprague ou de unidade multipla, sendo os carros accionados por dois motores de corrente continua de 560 volts de tensão.

A linha principal, em subterraneo, parte da intersecção da grande arteria de Broadway com a de Park Row, ponto do maior movimento commercial de New-York e dirige-se na direcção Norte, até a 42ª rua, tomando ahi para Oeste, voltando logo em seguida para sua direcção anterior até a 120ª rua, transpondo ahi em viaducto a longa rua de Broadway.

Mais adeante, na 133ª rua, entra novamente em tunnel até Fort George e dahi até a Avenida Bailey.

O Harlem Ship Canal é transposto por uma ponte rotativa.

A parte da linha que se prolonga com Broadway apresenta, por si só, um desenvolvimento de 75 kilometros, comprehendendo as linhas principaes e desvios.

O ramal de Leste, que passa por Central Park, atravessa em tunnel o rio Harlem e vae a Broux Park; tem uma extensão de 11,2 kilometros, que, com a via dupla e desvios, attinge a 28 kilometros.

O ramal de Brooklin, em construcção, deve apresentar, com o seu tunnel sob o East River, um desenvolvimento de 13 kilometros.

Nestas diversas linhas os trens expressos compõem-se de oito carros, dos quaes cinco são motores, transportando, ao todo, 416 pessoas sentadas, ao passo que nos trens omnibus varia a composição, segundo as horas do dia e a affluencia de passageiros.

A curva mais apertada em tunnel é de 42,7 metros de raio e a rampa mais forte de 3,1 %; este limite é, no emtanto, apenas attingido nas partes que precedem a entrada em tunnel, por baixo dos rios.

No intuito de augmentar a acceleração dos trens ao partir das estações, dispõe-se de cada lado destas de uma rampa de 2,1 %; calcula-se exceder a acceleração assim obtida a dois kilometros por hora por segundo. Os trilhos pesam 45,3 kilogrammas por metro corrente e são presos por parafuzos em dormentes de pinho duro, lastrados com pedra britada.

Não foram admittidas travessias de nivel; nos pontos principaes de cruzamento acham-se as linhas sobrepostas.

Em quasi toda a extensão da rede subterranea são as linhas duplas, havendo, porém, certos trechos de linha quadrupla, apresentando uma largura total de via de 17 metros, coberta por um

vigamento de aço e concreto, deixando uma altura livre de 4,2 metros.

Além das columnas mestras, tres filas de columnas intermedias servem de supporte a esses vigamentos.

Nos trechos de via quadrupla circulam trens expressos compostos de cinco carros auto-motores e tres carros de reboque, desenvolvendo uma velocidade de 48 kilometros por hora.

Os trens omnibus (*local trains*) desenvolvem 24 kilometros por hora, comprehendendo as paradas entre City Hall e a 96ª rua, trecho em que as estações se acham muito approximadas ; dahi para deante a velocidade approxima-se de 40 kilometros por hora.

Os carros têm um comprimento de $15^{m},55$, bancos para 52 pessoas e pesam lotados: o carro motor 39.952 kilos e o carro simples 29.964 kilos.

Os dois motores de cada *truck* pesam, juntos, pouco mais de cinco toneladas e desenvolvem uma força de 200 cavallos.

As estações subterraneas, geralmente collocadas nas proximidades de cruzamentos de ruas, communicam com estas por escadarias cobertas por pequenas ediculas, em fórma de elegantes kiosques, construidas de metal e vidro.

Para evitar atropellos e facilitar a sahida dos passageiros, são distinctas as escadas de subida e de descida.

Em geral as plataformas têm um comprimento que varia entre 61 e 106 metros, com uma largura de $4^{m},80$ na sua parte central.

Por ter sido o metropolitano de New York projectado e construido após os de Londres, Berlim e Paris, aproveitaram-se da situação os engenheiros americanos para estudar minuciosamente as linhas européas, tirando desse estudo os conhecimentos praticos que lhes permittiram crear a admiravel obra de engenharia, que motivou espontaneos e enthusiasticos applausos dos delegados europeus ao Congresso de Washington.

O aspecto das estações subterraneas, amplas, bem illuminadas, com suas paredes revestidas de claros tijolos esmaltados, com suas faceis e commodas sahidas, apresenta, de facto, grande superioridade sobre o das estações analogas do continente europeu.

A execução da rede subterranea foi tão provecta quanto audaciosa, pois que grandes trechos foram cavados em terrenos pouco consistentes supportando predios de importancia.

Como curiosidade e exemplo da grande confiança que têm os engenheiros americanos nos seus modernos processos de construcção, convém citar a estação de Broadway collocada em subterraneo por baixo de um dos pilares de angulo do altissimo predio do *New-York Times*, um dos mais notaveis *Sky Scrapers* de Manhattan: um dos cantos da grande mole teve os seus alicerces removidos para, em seu logar, estender-se uma das plataformas da citada estação.

As officinas geradoras, tanto das linhas elevadas, mais antigas, como das novas linhas subterraneas, acham-se situadas á margem do rio, permittindo assim o facil e economico supprimento de carvão por meio de elevadores adequados.

A usina das linhas elevadas tem a capacidade de 45.000 kwt., ao passo que a da linha subterranea tem uma capacidade de 75.000 kwt.

A corrente alternativa triphasica de 11.000 volts de tensão e 25 cyclos é transmittida, na linha do *Subway*, a nove subestações, onde soffre transformação em corrente continua de 600 volts, empregando-se transformadores rotativos. Os *feeders* têm 2.000.000 c. m. de secção.

Cada grupo gerador de 5.000 kwt. póde produzir, nas horas de serviço intenso, 7.500 kwt., seja approximadamente 10.000 cavallos; a installação completa 75.000 kwt. ou 100.000 cavallos.

O terceiro trilho, que serve para a transmissão da corrente, é de um aço especial, apresentando uma resistencia apenas oito vezes superior á do cobre, pesando pouco mais de 36 k. por metro corrente; o comprimento é de $18^{m},08$.

A connexão entre trilhos faz-se por quatro grossos fios conductores com a secção total de 1.200.000 c. m.

Cuidado especial foi dirigido para o bloqueio automatico das linhas de expressos entre City Hall e a 96ª rua, assim como da terceira linha singela, entre a 96ª rua e a 146ª rua do ramal Oeste.

Uma particularidade desta terceira linha, collocada entre as duas linhas destinadas á subida e descida dos trens omnibus, é de nella só circularem pela manhã, na direcção Norte-Sul, os trens que se destinam ao centro commercial em City Hall; o inverso succede á tarde.

A extensão total da linha provida do *block system* é de 39 kilometros.

O typo de signal adoptado é o que varia o colorido do mesmo, entre o vermelho, o amarello e o verde; indicando a primeira côr a *parada absoluta*; a segunda, a *marcha cautelosa* e a ultima, indicando *linha livre*.

O dispositivo de signal compõe-se de uma caixa metallica provida de duas lentes brancas, correspondendo a superior aos trens que chegam e a inferior aos trens que partem.

Vidros de côr são collocados na caixa por meio de corrediças verticaes, sendo seu movimento ascensional obtido por meio de pistões de cylindros pneumaticos.

Lampadas electricas illuminam as lentes.

Rivalisando em grandeza e em difficuldades de execução com o trabalho do *Subway* apresentam-se as grandiosas obras levadas a effeito pela Companhia Pennsylvania, no intuito de levar ao coração da cidade de New York as suas linhas, ahi estabelecendo a imponente estação, ora em construcção, a que já tive occasião de referir-me neste trabalho.

Julgo, no emtanto, dever noticiar aqui uma serie de melhoramentos complementares, introduzidos pela « Pennsylvania » na viação ferrea de Long Island, a partir da cidade de Brooklin, fronteira á New York.

Essas linhas ferreas fazem parte do *Pennsylvania System*, cuja administração resolveu estabelecer uma perfeita intercommunicação entre as suas linhas terminaes de New-Jersey, de um lado, e a sua rede de Long Island, de outro lado, executando para isso a ligação subterranea ora em construcção e que passa por baixo dos leitos dos rios Hudson e East River e pelo tunnel intermedio, que vara a ilha de Manhattan em toda a sua largura.

Como a exploração economica das linhas subterraneas impunha a tracção por motores electricos, foi julgado opportuno estudar-se

a electrificação das linhas de Long Island, adoptando-se um material rodante capaz de satisfazer ao trafego intenso já existente nas linhas dessa ilha e que se espera ver augmentado, logo que se inaugurem as obras actualmente em execução em New York.

Não sómente o serviço especial em tunnel, como o caracter da mais interessante rede de Long Island, affectando importante serviço suburbano, aconselharam o adoptar-se para a tracção o dispositivo de trens providos de carros motores, funccionando pela systema de unidade multipla, analogo ao adoptado nas linhas subterraneas de New York. Como de outro lado a «Interborough Rapid Transit» constroe neste momento, a partir da estação de South Ferry na ilha de Manhattan, um tunnel sob o East-River, sahindo este em Long-Island, proximo á estação de Flatbush Avenue, da «Long Island Railroad» foi decidido adoptar-se nesta ultima rede o typo de carro, totalmente de aço, e que tão bons resultados tem dado nas linhas subterraneas de New York.

Esta solução permittirá a circulação dos carros adoptados nas linhas de uma e outra companhia, trazendo isso grande commodidade para os passageiros, como facilidades para o serviço do trafego.

Estes carros têm o comprimento entre engates de 51′—4″ ; a largura entre pingadeiras de 8′ 8″ ; a altura entre trilhos e o alto do lanternim é de 11′ 3/4″.

O peso total dos carros, comprehendendo 14.430 lbs. para os dous motores e 4.857 lbs. para o apparelhamento electrico, é de 82.138 lbs. ; peso este que, com a carga maxima de passageiros, attinge a 98.138 lbs.

Vê-se pois que, tanto pelas suas dimensões como pelo seu peso consideravel, estes carros pouco differem dos de uso corrente das linhas americanas, notando-se, no emtanto, a sua menor largura.

O *truck* motor differe algum tanto do segundo *truck*, não só pela sua estructura, como pelo diametro das suas rodas, que, no primeiro é de 36″ e no segundo de 30″.

Os motores que accionam o *truck*-motor são de 200 cavallos cada um, typo n. 113, Westinghouse, atacando os respectivos eixos de *truck* por meio de engrenagem.

Emprega-se para regular as connexões e as velocidades dos motores, o systema de *control* multiplo electro-pneumatico de Westinghouse.

O ar comprimido, empregado na manobra dos *switches*, provém de um reservatorio especial; uma bateria de accumuladores de sete elementos produz a corrente necessaria á manobra das valvulas de ar, providas de magnetos, sendo toda a manobra feita pelo *master controller*.

A corrente contínua de 600 volts, adoptada para os motores, provém de sub-estações em que a corrente primitiva, triphasica de 11.000 volts de tensão, é reduzida a 375 volts e convertida em seguida em corrente continua de 600 volts ligada ao terceiro trilho.

Segundo a importancia das sub-estações, dispõem estas de transformadores de 700 ou 550 kwt. em numero sufficiente para as necessidades actuaes do serviço, havendo, porém, espaço reservado para accrescimos futuros.

Os *converters* rotativos são de 1.000 ou 1.500 kwt.

Assim é que a importante estação de *Woodhause Junction* embora apparelhada, por emquanto, para satisfazer ás necessidades actuaes dos serviços, de metade menor do que as previstas na elaboração dos projectos, comporta nove transformadores de 550 kwt. e tres *converters* de 1.500 kwt.

Em Hammel, ponto extremo de um ramal que transpõe a enseada de Jamaica Bay, e é, por isso, algum tanto sujeito á interrupções de serviço, projecta-se installar uma bateria de accumuladores de tresentos elementos da «Electric Storage Battery Company».

Esta bateria, calculada para 3.200 ampères-hora, deve funccionar automaticamente, auxiliando os *converters* rotativos nos momentos de excesso de carga ou, ao contrario, absorvendo o excesso de corrente.

Para desdobrar o serviço das sub-estações dos ramaes terminaes de *Belmont Park* e *Springfield Junction*, por demais sobrecarregados em épocas de corridas, foi tomado o expediente de crear-se duas sub-estações provisorias, apparelhando-se para isso carros communs de aço, recebendo estes um *converter* rotativo de 1.000 kwt. e tres transformadores de 375 kwt., além do quadro de distribuição e outros apparelhos auxiliares.

Os abrigos para a guarda destas estações moveis são simples construcções de cimento armado, tendo uma plataforma interior de tres pés de largura.

O contacto do terceiro trilho faz-se pela sua parte superior, sendo esta parte resguardada em toda a sua extensão por um revestimento de madeira permittindo, no emtanto, a passagem da sapata de contacto.

O trilho typo Vignole pesa 100 kilos por jarda ou cerca de 49 kilos por metro corrente e acha-se montado sobre isoladores de argila vitrificada presa em longos dormentes, espaçados de 10'; os trilhos têm 4'' de altura com um boleto de 3'' de largura e 6'' de sapata.

Entre a face interna do boleto do terceiro trilho e o plano passando pela face interna do boleto do trilho mais proximo da linha de circulação existe um espaçamento de 26''; quanto á altura do tope do terceiro trilho acima do da linha de circulação, é ella de 3 ½''.

As sub-estações são providas egualmente de grupos de transformadores auxiliares de 50 kwt. destinados aos ventiladores e motores para a carga das baterias de accumuladores auxiliares dando corrente para a illuminação da casa, *switches*, etc.

A usina geradora de corrente de alta tensão é de 11.000 volts e acha-se situada em Hunter's Point em Long Island, approximadamente em frente da parte do caes de New York em que tem seu principio a 34ª rua, achando-se assim proxima da sahida do tunnel sub-fluvial.

A proximidade do rio facilita o supprimento de carvão, reduzindo as despezas com a sua manutenção, para o que foi construida, em ponto apropriado ao facil accesso das embarcações a uma distancia de 500' da usina geradora, uma alta torre de trelhiça metallica de 170' de altura acima do caes.

A' altura de 107' recebe a torre a extremidade de uma ponte de quatro vãos, toda de trelhiça, ligada á usina geradora e sobre a qual circulam, por movimento de cabo sem fim, vagões de duas toneladas de carga que vão descarregar o seu conteudo directamente no deposito de carvão que occupa a parte superior do dito edificio da usina.

A torre tem na altura de 162' acima do caes um supporte ou consolo saliente de 43', apropriado ao movimento ascencional e de translação das caçambas que vão assim descarregar o carvão em um deposito occupando um pavimento da torre munido de canoura pára á carga automatica dos vagonetes.

Uma viagem completa da caçamba dura 45 segundos, o que permitte movimentar-se em 29 vagonetes 150 toneladas de carvão por hora.

O apparelhamento da usina geradora compõe-se por emquanto de tres grupos com a unidade de 5.500 kwt. e dous grupos com a unidade de 2.500 kwt. destinados estes á illuminação; acha-se, porém, reservado espaço para a installação de mais quatro grupos de 5.500 kwt.

Compõem-se estes de turbinas Westinghouse-Parson arrastando por connexão direita a geradores tetrapolares de Westinghouse de corrente triphasica.

A plataforma que recebe as turbinas, situada a 32' acima do solo da usina, faz corpo com espessas arcadas de concreto que formam um conjunto monolithico com a solida fundação dos alicerces.

O aspecto geral da sala dos motores impressiona pela singeleza do conjunto e pelo espaço reduzidissimo que occupam os tres possantes grupos de unidades geradoras.

Ao contemplar a estas, extranha-se ter deante de si a força immensa de cerca de 22.000 cavallos oriunda de mecanismos que se apresentam tão condensados em volume e peso.

Esta impressão se impõe particularmente a quem vem de visitar a magnifica usina do *Subway* de *New York*, em que a força electrica é, no emtanto, gerada em grupos movimentados por bellissimas machinas a vapor, cujos immensos cylindros atacam em angulo recto o mesmo eixo motor de cada grupo gerador.

A simplicidade da installação dos grupos movidos pelas turbinas da *Powerhouse* da «Long Island» contrasta com a complicação mecanica e abundancia de bellos machinismos que se notam na *Powerhouse* do *Subway*.

As turbinas podem desenvolver em carga maxima a força de 7.400 cavallos e fazem 750 rotações por minuto, trabalhando com 175 lbs. de pressão e 27 $1/2$'' de vacuo.

Os geradores de vapor são do systema Babcock & Wilcox dispostos em baterias de dois geradores.

No pavimento terreo da usina encontram-se oito baterias e no segundo outras oito.

Funccionam pois, ao todo, 32 caldeiras, tendo cada uma uma superficie de aquecimento de 5.243 pés quadrados, produzindo vapor a 200 lbs. de pressão.

O abastecimento de combustivel faz-se automaticamente pelo dispositivo de grelhas e transportador Roney.

Convém, ao terminar esta noticia sobre a electrificação das linhas da «Long Island», fazer observar que a installação actualmente em execução apenas comporta a introducção da tracção electrica em 69 kilometros de linhas.

A rede total, porém, é de 631 kilometros, toda comprehendida no territorio de Long Island.

A electrificação interessa portanto, por emquanto, apenas o serviço de suburbios, aliás intensissimo, comportando trens de 303 toneladas metricas de peso.

Pensa a administração da «Long Island» que bastarão em geral trens de seis carros, devendo, porém, esse numero ser elevado a 10 e 12 nas horas de maior movimento ou quando se tratar de expedir grandes trens de excursionistas.

O *control* de Sprague permitte e facilita todas estas combinações, augmentando-se sempre a relação de carros motores nos trens de paradas numerosas e successivas.

O serviço de passageiros entre centros populosos é feito geralmente pelo systema de unidade multipla, adoptando-se, porém, em certos casos a corrente continua, em outros a corrente alternativa, transformada ou reduzida esta de um circuito de corrente alternativa de forte tensão.

Como exemplo de uma completa electrificação de linhas, entre cidades importantes, póde-se apresentar a interessante applicação do systema Sprague á installação de corrente continua da linha ultimamente electrificada entre Camden, N. Y. e Atlantic City, com 65 milhas (104 k.) de extensão, linha esta pertencente á «West Jersey and Sea Shore Line», ramal da «Companhia Pennsylvania».

Camden acha-se nas margens do Delaware, fronteira a Philadelphia, e Atlantic City é uma curiosa cidade balnearia, em cujas extensas praias de areia uma enorme mole de banhistas se atropella no verão.

Apezar do trajecto entre os dois pontos terminaes da linha acima fazer-se atravez de uma região apenas habitada por pequenos cultivadores, foi no emtanto preferida, para a transmissão de força, a corrente continua em vez da alternativa.

A força electrica é gerada em uma usina central situada em Big-Timber.

Comporta esta usina tres grupos de geradores de corrente triphasica de 25 cyclos de frequencia, accionados por turbinas Curtis, de 2.000 kwt. cada um.

As sub-estações são em numero de oito.

A corrente inicial de 6.600 volts é elevada a 33.000 volts, sob cuja tensão é distribuida ás sub-estações.

Nestas é a corrente reduzida a 430 volts, passando em seguida em transformadores rotativos que a convertem em corrente contínua de 650 volts.

A transmissão para os carros faz-se por intermedio de um terceiro trilho, egual em peso e typo ao trilho *standard* da « Pennsylvania R.R.», com o comprimento de 33 pés e de 100 libras de peso por jarda.

A linha é cercada em toda a sua extensão e, nas travessias e cancellas, acham-se dispostas estivas movediças systema Climax, que impedem a passagem do gado para o leito da linha e previnem aos transeuntes do perigo do terceiro trilho, que só é coberto nos pateos das estações terminaes e na passagem das demais estações.

Verificou-se que nos pateos terminaes, apezar da abundancia de linhas diversas, a collocação do terceiro trilho causou menos difficuldades e transtornos do que, por certo, se originariam do dispositivo do trolley aereo.

O serviço do trafego entre Camden e Atlantic City comprehende trens locaes e trens directos sem parada, vencendo estes a distancia de 65 milhas em 90 minutos, o que corresponde a uma velocidade de 70 kilometros por hora.

Esta velocidade deve, porém, uma vez terminada a installação, subir a 60 milhas ou pouco menos de 100 kilometros por hora.

Os trens directos compõem-se de tres carros motores, com partidas de hora em hora. Os trens omnibus ou locaes compõem-se de dous ou mais carros e partem de quarto em quarto de hora, annexando-se-lhes um carro de bagagem, quando necessario.

Os carros têm capacidade para 62 passageiros e pesam 69.000 libras.

O comprimento é de 55 $^1/_3$ pés entre parachoques e a largura de 10 pés $^1/_4$ entre pingadeiras.

Dos *trucks* um só é motor e acha-se provido de dois motores de 200 cavallos cada um.

Estes carros, em numero de 58, foram estudados nos proprios escriptorios da locomoção da «Pennsylvania R. R.»

Toda a electrificação da linha de Camden a Atlantic City comprehendendo os edificios e apparelhamento da usina geradora, as sub-estações e os motores dos carros, foi contractada com a «General Electric Company» pela somma de 3 milhões de dollars ou cerca de 10 mil contos da nossa moeda, ao actual cambio.

Ultimamente tem ganho terreno a applicação de motores providos de um enrolamento especial do campo magnetico, intitulado de compensação, que permitte trabalharem os mesmos motores ora com corrente continua de 235 volts, em serie, ora com corrente alternativa monophasica reduzida no proprio carro a 275/300 volts.

A corrente principal da linha dos *feeders* é, em geral, de 11.000 volts.

Os carros motores, providos de enrolamento compensado, trabalham geralmente com corrente continua dentro das zonas mais habitadas, recebendo ahi a corrente por intermedio do terceiro trilho.

Nas zonas do campo a corrente monophasica é apanhada directamente pelos fios aereos e soffre reducção em auto-transformadores, collocados na cabine ou plataforma deanteira dos carros motores.

Este ultimo dispositivo torna possivel levar-se a tracção electrica para longe dos centros populosos, em vista da economia de

installação e de custeio que são peculiares á transmissão por corrente alternativa.

Quando o serviço de passageiros attinge proporções desusadas e se estende por uma rede importante, como a que é servida pelo «New York, New Haven & Hartford Railway» que conta linhas de suburbios longas de 33 milhas ou 53 kilometros, com estações distantes uma das outras, torna-se por vezes preferivel adoptar a tracção por locomotiva electrica, aproveitando-se todo o material rodante em uso.

Neste caso tem-se preferido, ultimamente, adoptar como solução economica, a corrente alternativa monophasica, com transmissão superior por fio aereo.

Como, porém, a «New York, New Haven & Hartford» desenvolve parte do seu serviço pelas linhas de propriedade da « New York, New Harlem R. R.» em que circulam egualmente os trens da «New York Central and Hudson R. R.», trens estes que actualmente se apparelham com locomotivas de corrente continua de 660 volts, viram-se obrigados os engenheiros da «New York, New Haven R. R.» a adoptar os recentes motores compensados de Westinghouse, cujo enrolamento, como já se disse, permitte tanto o trabalho com corrente continua como com corrente alternativa.

A installação actualmente em estudo teve que basear-se no emprego da corrente alternativa de 11.000 volts e 25 cyclos na extensão de 21 milhas, e no da corrente continua na de 12 milhas, entre a estação Central, em Manhattan, e Stamford.

As locomotivas serão providas de dois *trucks*, tendo cada um dois motores em serie e deverão, pelas especificações, rebocar trens de 200 toneladas com frequentes paradas e com a velocidade commercial de 26 milhas por hora.

Deverão, porém, essas mesmas locomotivas rebocar egualmente trens de 250 toneladas, em grandes trechos em que a velocidade deverá alcançar 60 milhas, ou cerca de 96 kilometros por hora.

No intento de facilitar a acceleração inicial no serviço de suburbios todo o peso destas locomotivas deverá ser adherente, ao passo que as locomotivas da « New York Central », que têm de trafegar nas mesmas linhas, em serviço de expressos e de cargas, são providas de um eixo de descarga em cada extremidade.

Uma das originalidades das linhas aereas da « New York, New Haven » é a importante e custosa installação de pontes e travessias de trelhiças metallicas, destinadas a amparar os cabos e fios em substituição dos cabos tensores, geralmente usados nas linhas de menor importancia.

Essas pontes ou cavalletes têm amplos vãos, em que se desenvolvem linhas parallelas que variam em numero de quatro a doze.

Os fios conductores são suspensos, a 22 pés acima do solo, por meio de um systema de duas catenarias correndo por cima da linha e cujos cabos, de 0 10'' de diametro, supportam o conductor intermedio por meio de suspensões em triangulo, espaçadas de 10' e cujas alturas variam de modo a manter os conductores no mesmo plano horizontal, ou antes, parallelo á linha ferrea.

O contacto dos conductores aereos com os dos carros motores faz-se pelo apparelho articulado conhecido por *pantagraph type*.

Trabalhando, porém, com corrente continua o contacto com o terceiro trilho é feito por intermedio de oito sapatas, sendo quatro de cada lado da locomotiva que, pela sua symetria, póde apresentar ora um, ora outro lado, ao terceiro trilho, sendo-lhe indifferente a direcção do movimento.

Os *trucks* motores têm quatro rodas de 62'' de diametro, com uma base de 8 pés, podendo desenvolver os quatro motores um esforço total de 800 cavallos, correspondendo a 225 revoluções por minuto.

O comprimento total das locomotivas é de 34' e 6'' entre para-choques e o seu peso 90 toneladas americanas.

Além da installação aqui citada da « New Haven », outras já existem em que a corrente alternativa tem sido adoptada com successo.

Muito interessante nesse sentido é a applicação de locomotivas de corrente monophasica para fazerem o serviço de reboque no tunnel de Sarnia da linha « Grand Trunk R. R. »

O trecho em questão tem uma extensão total de cerca de sete kilometros, sendo em tunnel, propriamente dito, apenas 1.900 metros de linha singela.

Por ahi trafegam, diariamente, 40 trens de 750 toneladas, em cada sentido.

Com a tracção electrica conseguiu-se elevar a 1.000 toneladas o peso dos trens, transpondo curtas rampas de 2 °/₀, sendo o reboque feito por duas unidades de 750 HP. cada uma, manobradas por um unico *motorman*; cada unidade descansa sobre tres eixos motores de 250 HP. cada um.

Cada unidade pesa 65 toneladas e as duas unidades, formando a locomotiva, dispõem de um esforço de tracção de 50.000 lbs.

Estas locomotivas são do typo das do « New Haven », porém, mais simples de *control*, por trabalharem exclusivamente com corrente alternativa.

O contacto da corrente de 3.900 volts faz-se por troly aereo, ficando o fio, na parte em tunnel, pendente da abobada.

Uma installação especial fornece a corrente, originada em dois grupos geradores movidos por turbinas, bastando, no emtanto, um grupo para o serviço corrente.

Convém fazer observar que o caso do tunnel de Sarnia tem analogias com o que succederá em poucos annos na nossa Serra do Mar.

Com o augmento da lotação das nossas machinas não existem por emquanto difficuldades no serviço da Serra: é, porém, de prevêr que essa situação será alterada com a expansão que vae tendo a Central.

Embora admittamos machinas possantes typo Mallet, essas machinas não poderão exceder certos limites, mórmente em vista da travessia do tunnel Grande, onde mal se poderá contar com o trabalho proficuo do pessoal da machina, exposto ao calor do fogo intensissimo nas machinas de grande superficie de grelha, cujas chaminés enchem de fumaça e de vapor as cabines, tornando impossivel a permanencia nestas.

A tracção electrica na Serra do Mar, além de permittir um melhor aproveitamento da sua linha singela, permittirá tambem transformar as suas estações em sitios amenos de recreio, tornando agradaveis e attrahentes as excursões em via ferrea nessa pittoresca zona da Central, ao passo que, actualmente, o encanto da residencia serrana acha-se compromettido pela desagradavel passagem dos tunneis, geralmente repletos de fumaça e residuos das chaminés.

A não ser em casos especiaes, como este do tunnel de Sarnia, as applicações da tracção electrica ao transporte de mercadorias não têm passado nos Estados Unidos do serviço limitado entre certas localidades dos Estados.

Quasi sempre é o carro motor o empregado a tal fim, como succede com o «United Traction C°.» entre Troy e Albany.

Consta que cada carro tem dado em média uma renda bruta de 87 centavos por tonelada milha, contra uma despeza relativa de 63 centavos.

Outra empreza de certa importancia é a do «International Railway C°.» que explora o trafego das cercanias de Buffalo.

Os carros geralmente empregados no transporte de cargas têm cerca de 13 metros de comprido, 2m,50 de largo e 2m,40 de alto, acima do soalho.

Pesam cerca de 15 toneladas com os *trucks*.

Os motores, de 56 cavallos de força, são em numero de quatro por carro, dando uma velocidade de 50 kilometros por hora.

Merece tambem especial menção a linha ferrea electrica do «Toledo & Western Ry.» que explora o trafego de mercadorias e encommendas em uma escala bastante elevada, entre Toledo e Pioneer, no Ohio, distantes de 60 milhas, com um ramal para Adrien, de 21 milhas.

O serviço é feito em carros eguaes aos dos typos correntes das vias ferreas americanas, possuindo a empreza 20 carros fechados com capacidade de 60.000 lbs., 47 carros-plataforma e 4 carros de gado.

O material de tracção compõe-se de 3 locomotivas, com 4 motores de 50 cavallos cada um, podendo rebocar 25 carros carregados e mais uma locomotiva pesando 50 toneladas e provida de quatro motores de 75 cavallos.

O frete cobrado durante o anno de 1905 attingiu a $ 60.556, calculando-se um augmento de 50 °/₀ para o anno de 1906.

Outras linhas existem que se especialisam em certos transportes como o carvão, as toras de madeira, etc.

Por emquanto não parece que se tenha podido estabelecer, de um modo geral, que a tracção electrica seja nos Estados Unidos mais economica do que a tracção a vapor.

A expánsão que tem tomado a viação ferrea nos Estados Unidos tem levado as officinas de reparação do material rodante a absorver grande parte do pessoal das profissões mecanicas e annexas, disponivel no paiz.

Como tive occasião de observar pessoalmente, encontra-se, nas principaes officinas de construcção e reparação de machinas, grande numero de artistas mecanicos de origem scandinava trazidos á America pelas suas aptidões universalmente reconhecidas.

Uma das primeiras fabricas de locomotivas tem á testa do seu serviço de machinas habilissimo e conhecido profissional sueco. E' este um exemplo do espirito liberal e clarividente do americano, que jámais indaga da naturalidade do profissional de cujas aptidões póde colher proveito para a sua industria.

Comprehendendo, porém, que, deante do preparo profissional dos artistas do Centro e Norte da Europa, poderia periclitar a superioridade a que attingiram as industrias connexas á viação ferrea americana, caso o operariado nos Estados Unidos não acompanhasse o gráo de instrucção profissional daquelles artistas e operarios, resolveram alguns grandes estabelecimentos americanos tomar a si a elevação do nivel da instrucção dos artistas mecanicos de suas officinas.

Embora de recente data, apresentam, comtudo, desde já, incontestavel proveito as escolas de aprendizagem que se fundaram.

Darei aqui uma succinta noticia do methodo de ensino adoptado em suas escolas pela «New York Central» por me constar ser o mais completo e o que melhor applica os processos praticos de aprendizagem e melhor educa o que deva ser o perfeito operario moderno, sob o aspecto da sua habilidade profissional como em sua feição de homem e cidadão.

Diz um americano que o homem machina é raramente automatico, precisando geralmente de um outro homem para o movimentar.

Como é geralmente sabido, a tendencia da instrucção nos Estados Unidos é fortalecer o individuo para a luta da vida, incutindo-lhe no animo a coragem no trabalho e a confiança absoluta em seus proprios esforços. O ensino é, portanto, todo de caracter objectivo, guiado no sentido de desenvolver o espirito de inicia-

tiva do operario, libertando-o de toda a bagagem inutil e sem applicação ao mister a que o mesmo se destina.

Por ser menos brilhante e pomposo, não deixa o methodo americano de ser, praticamente, o que melhor se coaduna com a natureza de um povo energico e activissimo, impaciente de crear e produzir.

O certo é que o triste *declassé* europeu ou sul-americano é *rara avis* nos Estados Unidos.

Na edade em que, em outros paizes, o joven já cogita de estudos superiores e mesmo de constituir familia, é que se inicia nas escolas profissionaes americanas a aprendizagem methodica dos officios mecanicos.

Nas escolas da «New York Central» os limites de edade para admissão aos cursos são 17 e 21 annos.

O candidato deve conhecer sufficientemente as quatro operações e ser particularmente apto a resolver problemas a ellas referentes. Deve egualmente ter algumas luzes sobre fracções decimaes. A prova de inglez cifra-se em ler e escrever correntemente.

Antes de serem admittidos a concurso são os candidatos inspeccionados por medicos pagos pela companhia; só se admittindo moços de boa saude e espirito são.

Exames particulares são feitos quanto á aptidão visual e quanto á perfeição dos orgãos do ouvido.

O curso completo das escolas da «New York Central» dura quatro annos para os candidatos que, antes da sua matricula, nenhum aprendizado tenham tido.

Quanto aos demais concede-se-lhe a dispensa do primeiro ou dos dois primeiros annos do curso segundo as suas aptidões reveladas na officina.

Os exames de admissão não são de grande rigor, procurando-se antes conhecer das aptidões naturaes e dos habitos de ordem e disciplina domestica dos pretendentes do que classifical-os pelo seu adeantamento maior ou menor nas disciplinas de caracter mais theorico.

Reconhece-se que os moços que melhor aproveitam do ensino dos cursos profissionaes são os que vêm directamente da escola publica elementar e que ambicionam aperfeiçoar-se na especialidade que

adoptam, tornando-se, com o tempo, habeis e bem collocados artistas.

Os moços de instrucção superior raramente se tornam habeis mecanicos porque, auxiliados pela dupla instrucção que possuem, são geralmente chamados a funcções mais elevadas, antes de terem podido desenvolver todas as suas aptidões como operarios.

As vantagens que aos moços aprendizes traz a instrucção liberalmente dada pela «New York Central» exigem que tenha esta companhia certeza de que os seus esforços são proficuos e que os seus aprendizes são de estofo a se tornarem operarios habeis e cidadãos dignos.

O instructor, sob cujas vistas se acha o aprendiz, inquire do seu modo de viver, do seu caracter e da sua energia moral. Não é admittido que o aprendiz fume, mesmo em sua casa, não tanto pelas consequencias deleterias do fumo como pelo facto de ser esse habito, em tenra idade, considerado como indicio de falta de energia e de vontade propria para resistir aos exemplos e ás instancias dos companheiros viciados.

Por outro lado, a companhia não desconta aos aprendizes o tempo das aulas, sendo o pagamento horario feito como se trabalhassem elles nas officinas.

A instrucção dos aprendizes comprehende a frequencia das aulas e o trabalho na officina. Um instructor, desenhista ou engenheiro mecanico, dirige o trabalho dos cursos e um mecanico ou official, competente em diversos misteres, toma a si, além do seu serviço corrente, a direcção e a fiscalisação do trabalho na officina, embora, sob o ponto de vista disciplinar, se ache o aprendiz sob as vistas do mestre ou *foreman*.

A instrucção na classe é dada duas vezes por semana, entre as 7 e 9 horas da manhã, perfazendo 4 horas semanaes.

Sendo a instrucção de caracter singularmente pratico, são os aprendizes obrigados a estudar e resolver em casa os problemas referentes ás materias ensinadas. De vez em quando são chamados á pedra para attestarem o seu aproveitamento.

O desenho é a base do ensino da «New York Central», começando os aprendizes a desenhar antes mesmo de possuirem os rudimentos de geometria.

Estes são explicados e desenvolvidos á medida que a execução dos desenhos os torna applicaveis.

Insiste-se, porém, desde o primeiro exercicio, na exactidão da collocação das linhas e das suas dimensões, guiando-se o aprendiz no sentido de acostumal-o ao trabalho preciso e rapido sem pretenções artisticas.

Na classe, como na officina, procura-se sempre desenvolver a energia no trabalho, o *nerve*, como dizem os americanos.

No seu interessante livro sobre a industria nos Estados Unidos, nota Frazer que, só nesse paiz, é dado ver-se, em plena officina, o passo accelerado e alerta do operario em serviço.

Segundo o mesmo competente viajante inglez a educação americana transforma aos poucos um lento e pesado operario bretão em um artista alegre e animado.

O aprendizado nas officinas da «New York Central» divide-se nas nove seguintes especialidades: mecanico, caldeireiro de ferro, ferreiro, moldador, modelador, caldeireiro de cobre, pintor, aplainador e preparador de ferragens de carros.

Os aprendizes fazem durante tres ou quatro annos, segundo a especialidade de cada um, o seu aprendizado na officina correspondente, percorrendo, porém, os diversos serviços dessa especialidade de accordo com uma tabella, estudada no sentido de obter-se como que uma integração das aptidões necessarias a cada officio.

Na aula, o methodo do desenho consiste em executar, com exactidão e aceio, desenhos, successivamente mais complicados, que se acham apenas esboçados ou indicados em folhas avulsas, que se distribuem no correr do anno ; sendo que esses desenhos se referem sempre a peças de machinas, que os aprendizes têm deante de si nas officinas e que devem ser reproduzidos na escala indicada para cada aprendiz, evitando-se as copias de um para outro.

Quadros com peças de machinas servem para o trabalho a mão livre.

O instructor não se contenta em classificar as provas e desenhos ; inquire tambem do methodo empregado pelo aprendiz afim de capacitar-se de que este tem exacta comprehensão do trabalho feito.

Para facilitar o exame dos desenhos e desenvolver as aptidões dos moços mais adeantados, são estes chamados a auxiliar o instructor na verificação dos desenhos e problemas apresentados.

Ao terminarem o seu curso recebem os aprendizes um diploma que lhes garante collocação em qualquer das officinas da companhia.

Além do ensino elementar da mecanica, da physica e da chimica, particularmente applicadas aos trabalhos das officinas, são organisadas conferencias para o aperfeiçoamento intellectual dos aprendizes.

Para o desenvolvimento physico e acquisição de habitos sociaes é fomentada a creação de clubs de *sport*, directamente patrocinados pela administração da Companhia.

Acompanhando o movimento que se nota nos Estados Unidos, tambem no Canadá a instrucção do pessoal das officinas de caminho de ferro chama a attenção das respectivas administrações.

Entre outras a do «Grande Trunk R. R.» acaba de organisar sob moldes novos e obedecendo á orientação pratica americana, o aprendizado em suas diversas officinas.

Impressionado por taes exemplos tem o signatario destas linhas procurado, com os elementos disponiveis nas Officinas do Engenho de Dentro, dar uma nova feição ao ensino que pela manhã era dado a alguns aprendizes, fixando para isso um methodo de instrucção que melhores resultados deve trazer ao desenvolvimento profissional do nosso pessoal operario, cuja aptidão nata apenas precisa de cultura adequada para rivalisar com os mais habeis artistas europeus e americanos.

Para quem conhece a colossal expansão que nos Estados Unidos tem acompanhado a industria metallurgica e avalia a vastidão do campo de applicação do ferro e do aço nesse paiz, não deixa de causar sorpreza o observar o uso enorme que fazem os engenheiros americanos das madeiras, na construcção dos seus immensos depositos, armazens e estabelecimentos fabris.

Ao estudo meticuloso emprehendido pelas companhias de seguro contra o fogo se deve esse resurgir das construcções em madeira.

Dos Estados Unidos a cidade de Boston é aquella que representa na industria do algodão o papel de Manchester na Inglaterra: é pois natural que ahi se observassem mais detidamente as causas e graves consequencias dos incendios de usinas e depositos de algodão.

Em vista do numero de sinistros eram as taxas de seguro elevadas, embora grande numero de fabricas constasse de edificios de construcção metallica.

Observava-se que, uma vez attingindo o incendio uma certa intensidade, contorcia-se toda a ossatura dos edificios metallicos arrastando na sua queda toda a construcção.

Surgiu então a idéa de associarem-se diversas fabricas importantes com o fim de estudar o melhor meio de se garantirem contra prejuizos avultados provenientes dos incendios que se amiudavam, e ao mesmo tempo obterem taxas de seguro menos ruinosas do que as que lhes impunham as Companhias de seguro.

Destas idéas nasceu a « Associated Factory Mutual Fire Insurance Company », que funcciona em Boston com tal resultado que a taxa de seguro baixou de 33 centavos por 100 dollars a 0 centavos nestes ultimos dez annos.

Este resultado tão auspicioso para a industria do algodão é em grande parte devido ao largo emprego da madeira nas novas construcções levantadas em substituição das antigas com ossatura metallica.

Verificaram, de facto, os engenheiros das fabricas que a madeira só é facilmente combustivel quando empregada em espessuras reduzidas, como succede com as taboas e os barrotes de alma muito superior á largura.

A madeira, assim apparelhada, concentra o calor que lhe fôr transmittido a uma das suas faces, por se achar a face opposta banhada pelo ar, que, máo conductor, poucas calorias absorve. Nessas condições a intensidade do calor faz, em poucos instantes, romper a primeira chamma, que é o inicio fatal do incendio.

Da observação acima tiraram os engenheiros americanos o principio geral em que se baseiam actualmente as construcções industriaes de Boston e outros centros dos Estados Unidos, que, para poderem ser asseguradas na « Mutual », devem obedecer em

todas as suas minudencias ás especificações estabelecidas pela mesma « Mutual » e constantes de instrucções sobre as dimensões e talho da madeira, installações electricas, de soccorro de incendio, etc.

Os vigamentos devem constar de vigas e barrotes não tendo estes espessura menor de 6'' com espaçamento minimo de oito pés. Os soalhos, de taboas de 3'', applicam-se em geral por meio de cavilhas de madeira sobre um correr de outras taboas, collocadas, porém, estas em linha diagonal, não só para melhor ligar o soalho superior como para fortalecer o contraventamento.

Os barrotes e vigas que descançam nas paredes devem ter suas extremidades aparadas em chanfro, de modo a permittir a queda da peça em caso de incendio sem que a aresta do seu canto superior encontre a parede no movimento de rotação daquella sobre a sua chapa de apoio, como geralmente succede, arrastando a queda da parede.

As columnas, de pinho da Georgia, devem ter no minimo uma esquadria de 14''×16'' e as arestas arredondadas, diminuindo-se quanto possivel a superficie em relação ao volume. Quando as columnas são compostas de duas peças, a esquadria de cada uma regula 8''×16''; nestes casos são as duas peças intimamente ligadas por parafusos, deixando-se entre as mesmas na sua parte central um espaço cheio de ar de « $^1/_8$ a $1/_4$ » de vão.

Antes de tres annos de applicação não devem as columnas ser pintadas ou envernizadas, para assim seccarem ao abrigo da podridão que de outro modo se apresentaria.

Não se deve interromper a superficie dos soalhos com aberturas para escadas, elevadores, etc., mas sim estabelecer essas servidões em torres de tijolo com portas que se fechem automaticamente pela pressão de um engate.

Como complemento, em certos casos obrigatorio, exigem as companhias de seguro que se estabeleça nas fabricas uma rede de canalisação de agua, provida de *sprinklers* que funccionam jorrando agua, desde que a temperatura ambiente attinge a temperatura propria dos incendios.

As instrucções e os dispositivos acima constituem o intitulado systema *Slow-burning* ou de *queima lenta*, permittindo a opportuna

intervenção dos pequenos soccorros em caso de um serviço de incendio.

Todos estes dispositivos tive occasião de pessoalmente observar applicados nos novos e immensos armazens e depositos de material e sobresalentes das officinas de Angus, na « Canadian Pacific Railroad » em Montreal.

O mesmo se póde notar nos magnificos depositos de East Moline da «Rock Island R. R.» e em muitos outros ultimamente construidos.

A madeira tem egualmente grande applicação na construcção dos depositos e abrigos de locomotivas : ahi a vantagem da preferencia da madeira sobre o ferro reside na sua maior resistencia á acção oxidante da fumaça e do vapor das chaminés.

E' esse o motivo por que o novo abrigo de locomotivas do nosso deposito de S. Paulo (Norte) deverá ser construido de madeira, segundo moldes americanos.

A lavagem a quente das locomotivas está sendo introduzida nos Estados Unidos.

Em Elkast as aguas do esgoto das caldeiras são recolhidas para aquecerem a agua limpa, que, elevada a temperatura conveniente em caldeiras apropriadas, serve á alimentação das caldeiras das locomotivas escaladas para a limpeza geral.

INDICE

PRIMEIRA PARTE

SEGUNDA PARTE

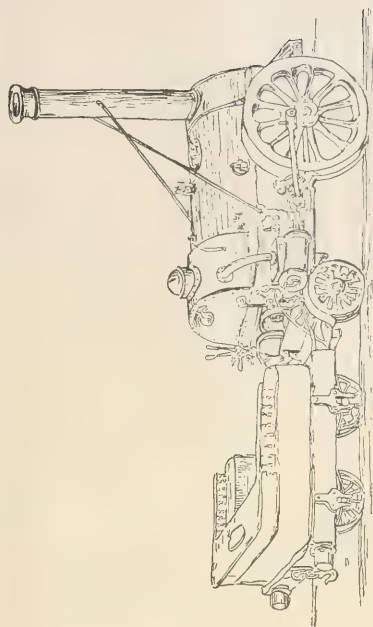
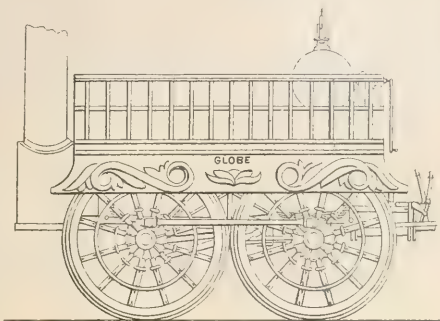
ERRATA

PAGINA	LINHA	A CORRIGIR	CORRECTO
15	8	Souvage	Sauvage
20	6	exigencias	*exigencias*
63	5	reaquecido	aquecido
68	1	inha	linha
68	8	incidentes	accidentes
78	17	*wattman* só	*wattman*, só,
99	15	modo proprio	*motu* proprio
110	25	de que	que
125	4	a cortezia par	a cortezia para
127	17	o *elite*	a *élite*
138	6	« Engine »	« Railroad »
141	6	7''	7'
184	24	de littoral	do littoral
200	27	$ 0, 80	$ 0, 008
203	11	Wand	Wiland
214	28	o *Great Valley*	a *Great Valley*
266	10	2 32	3 32
266	11	13 16	3 16
266	12	ás	as
284	4	o pino da roda motriz	a manivella motora correspondente
287	ultima linha	*Prancha XVII*	*Prancha XVII A*
288	21	a faces	as faces
314	20	acido	oxido
338	30	do	ao do
355	5	8''	8'
359	8	officinas,	officinas:

PAGINA	LINHA	A CORRIGIR	CORRECTO
363	19	21″	21′
366	3	os quaes	as quaes
376	29	attribue-lhe1 00	attribue-lhe 100
389	29	cargas	carga
398	13	torneiro	torneiros
399	11	*crain*	*crane*
413	18	Mc. luness s	Mc Inness s
416	8	*motormam*	*motorman*
423	10	presa	presos
433	27	concede-se-lhe	concede-se-lhes
439	18	Elkast	Elkart

PRANCHAS

Prancha I

ESBOÇO DA LOCOMOTIVA "THE ROCKET" — 1830

Hackworth's Globe —1830

Stockton And Darlington Engine, 1830

Prancha III

LOCOMOTIVAS — TYPO — DA "ROCK ISLAND RAIL ROAD"

ATLANTIC (PASSENGER)

6 WHEEL—SWITCHER

LOCOMOTIVAS — TYPO — DA "ROCK ISLAND RAIL ROAD"
HEAVY CONSOLIDATION
10 WHEEL PASSENGER
PACIFIC PASSENGER
ATLANTIC PASSENGER
6 WHEEL—SWITCHER

CALDEIRA COM "COMBUSTION CHAMBER"

(NORTHERN PACIFIC RAILROAD)

LOCOMOTIVAS — ATLANTIC —

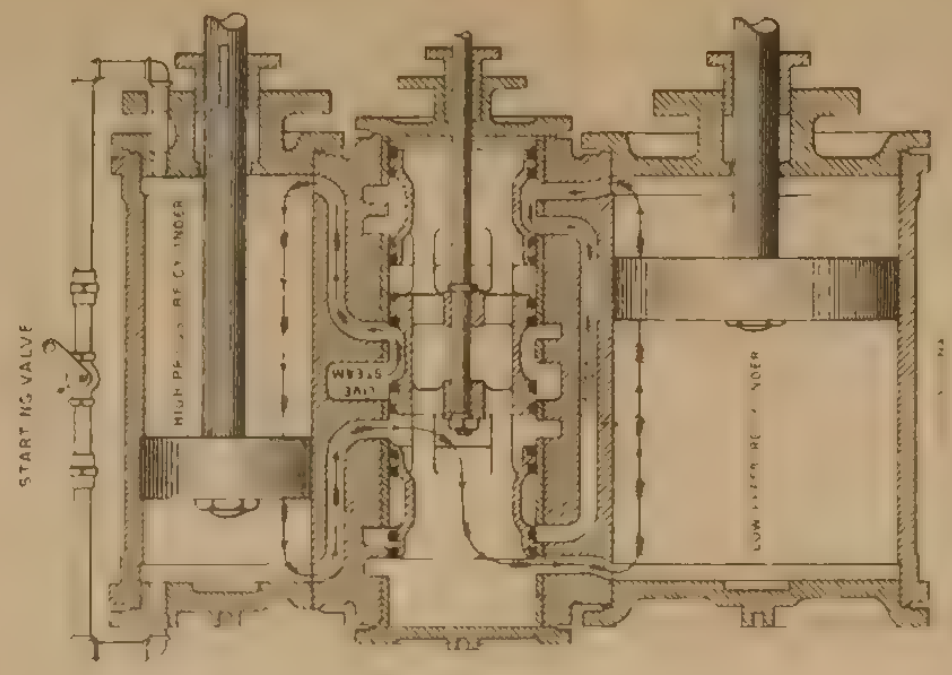
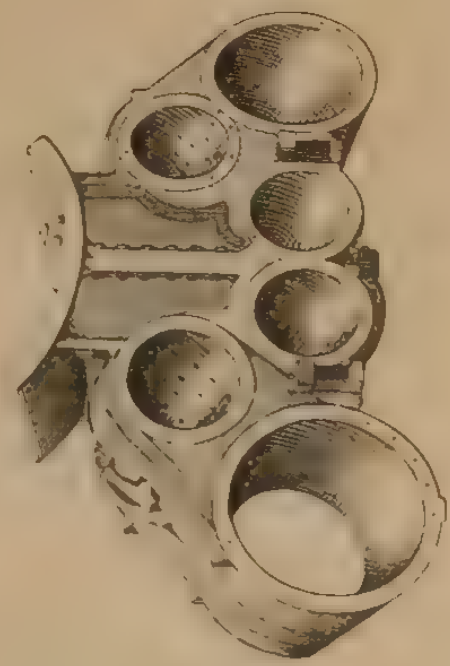
Typo "PARIS - ORLEANS"

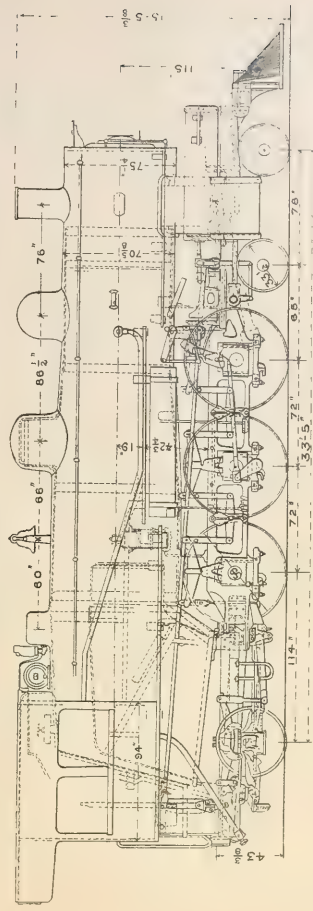
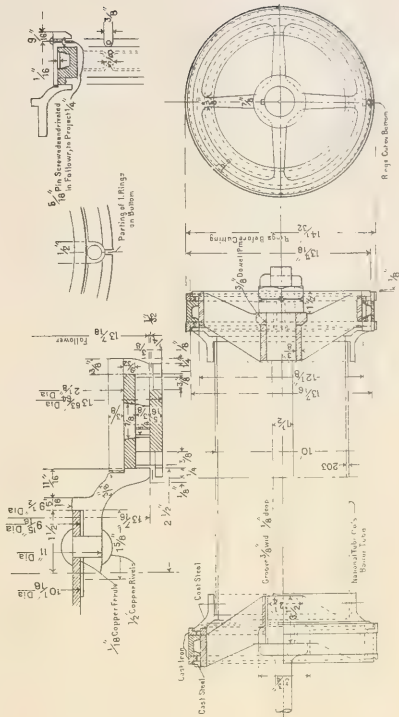
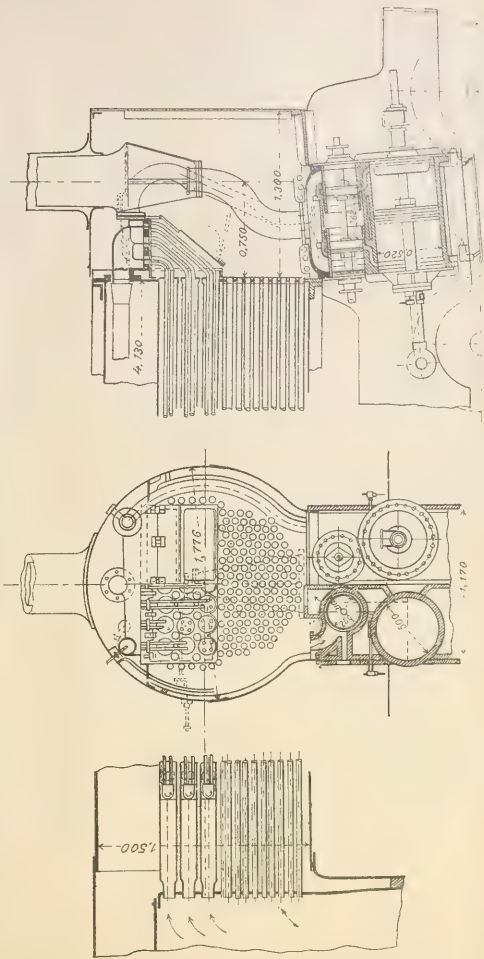
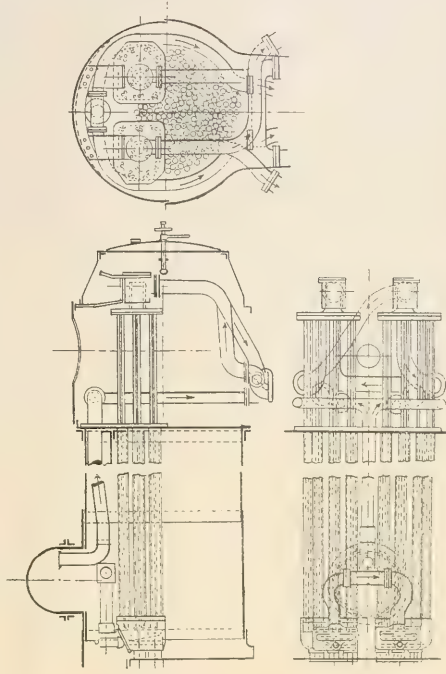
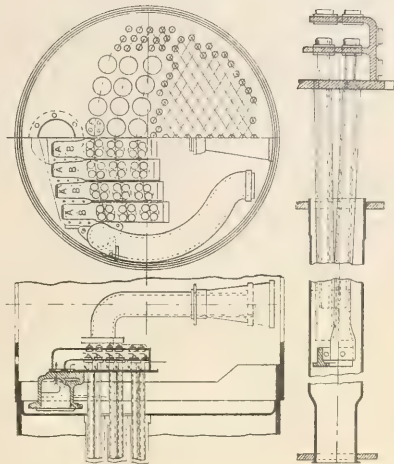
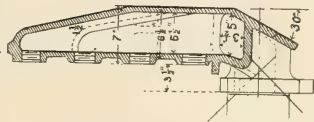
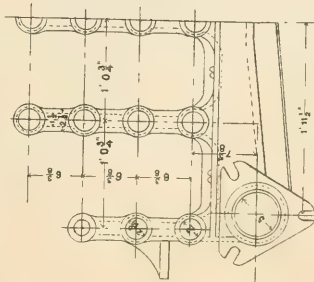
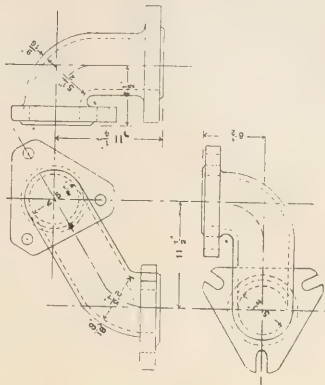
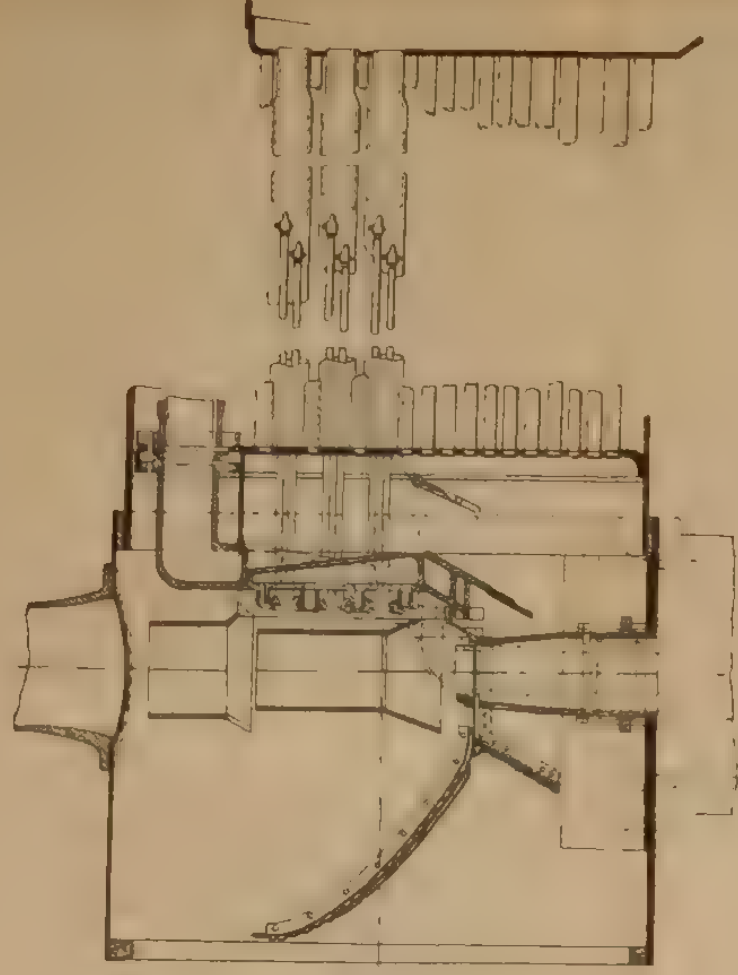
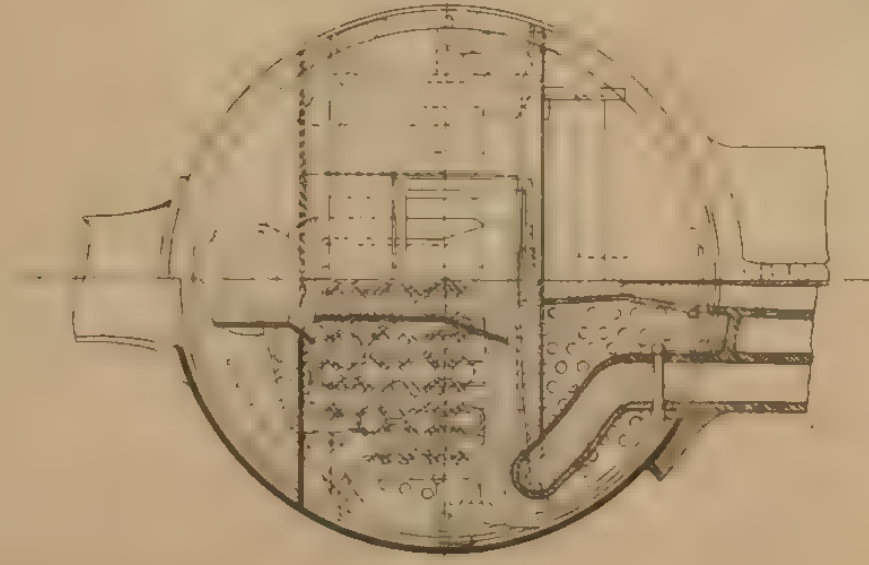
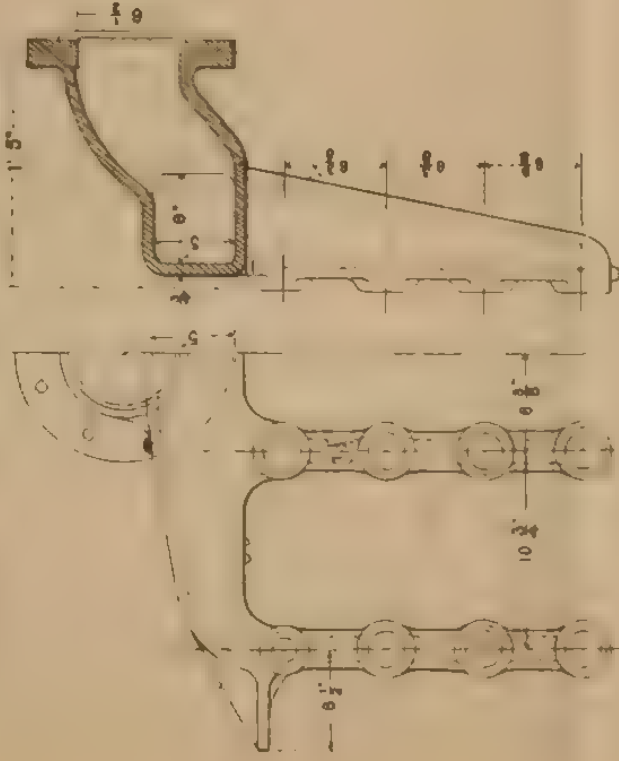
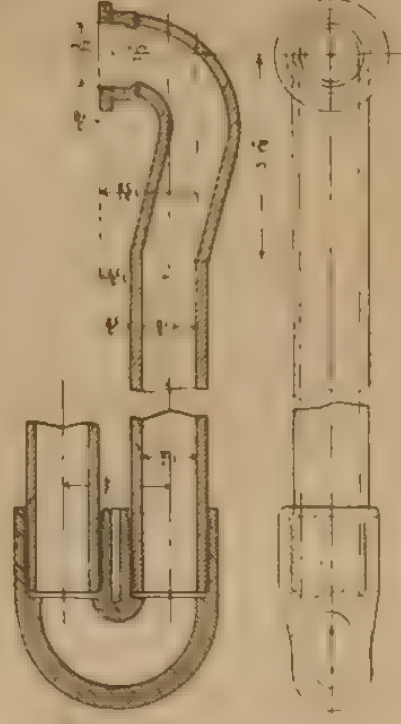
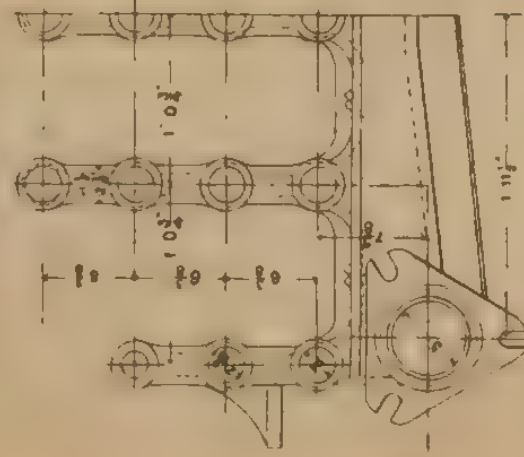
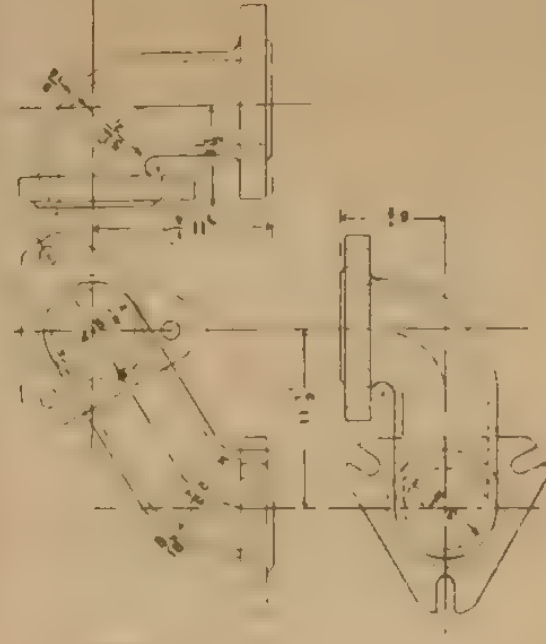
DISTRIBUIÇÃO WALSCHAERT

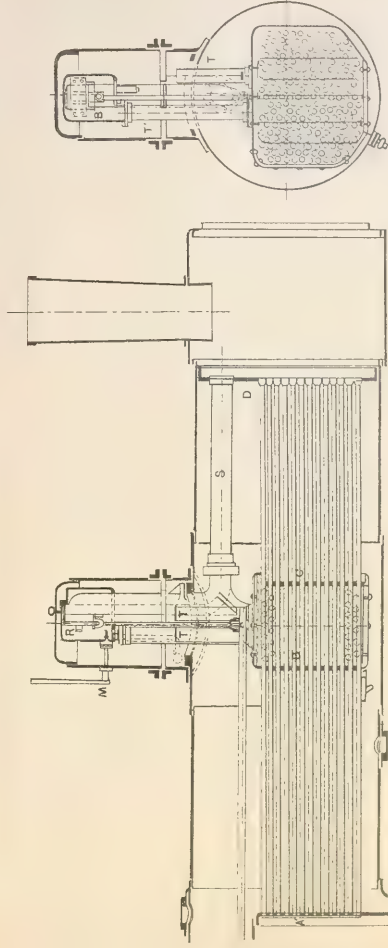
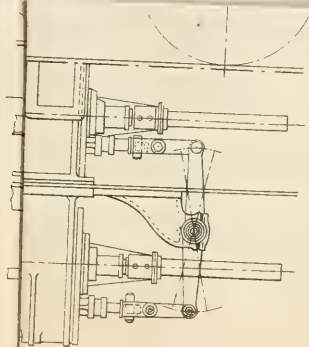
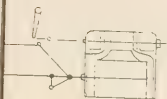
NAS MACHINAS COLE, FOUR CYLINDER BALANCED COMPOUND

IMP. NACIONAL

LOW PRESSURE CYLINDER

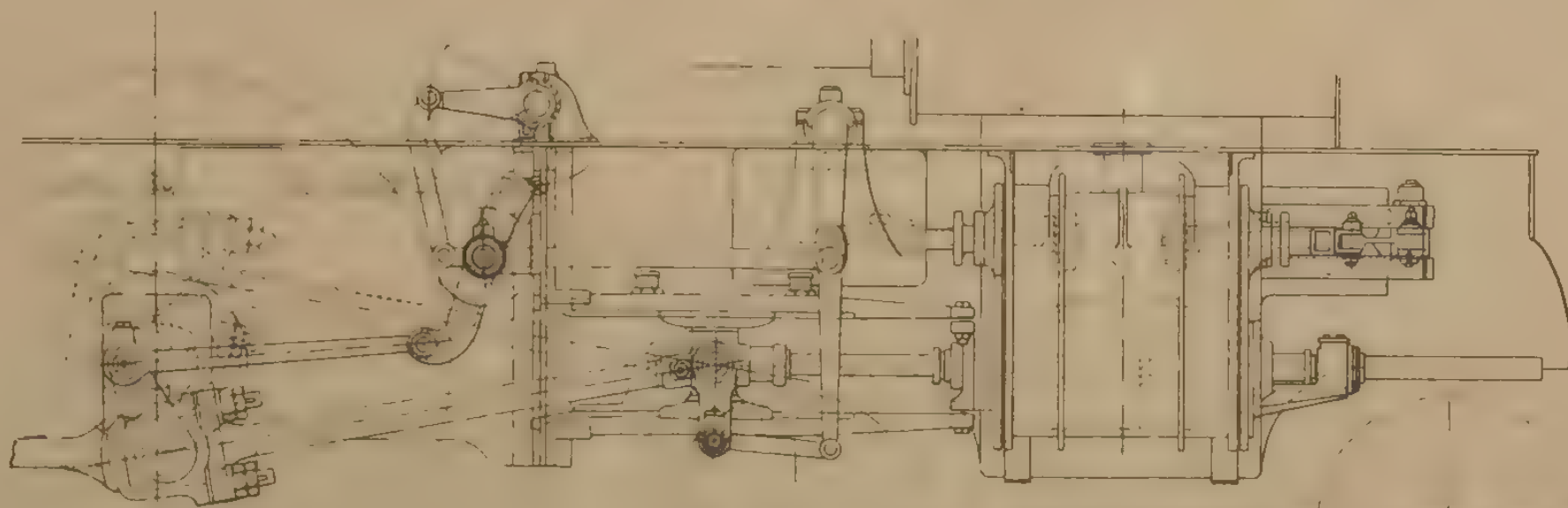
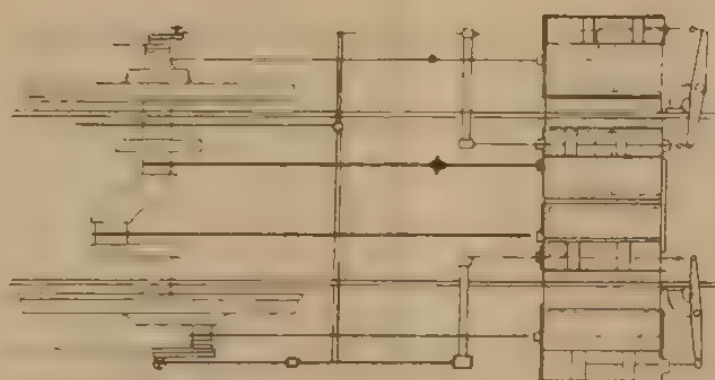
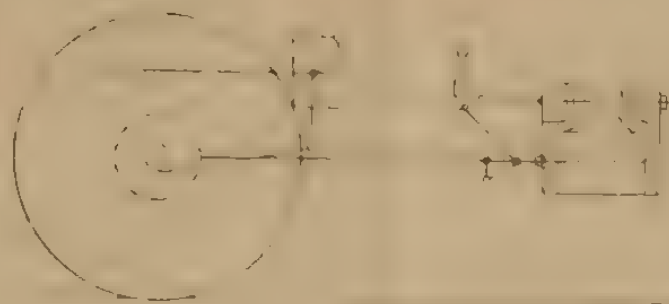
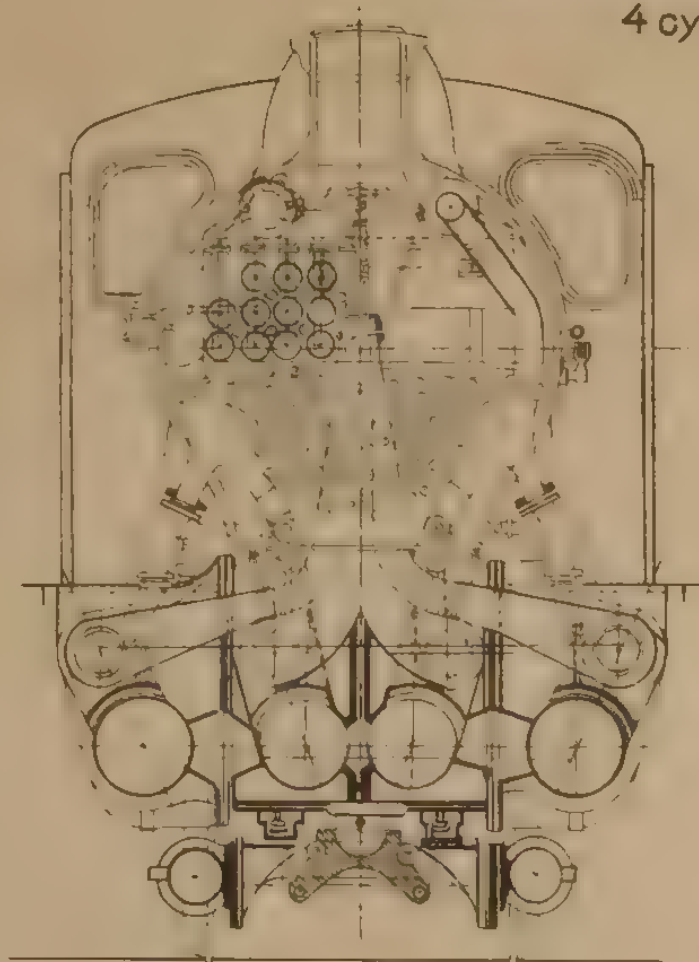
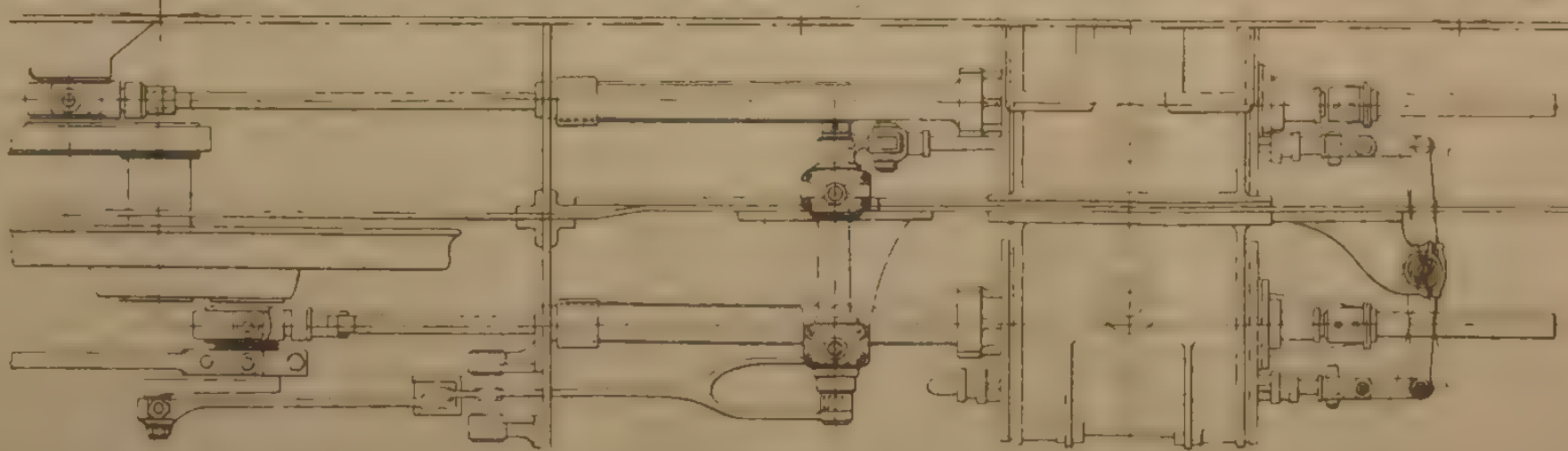
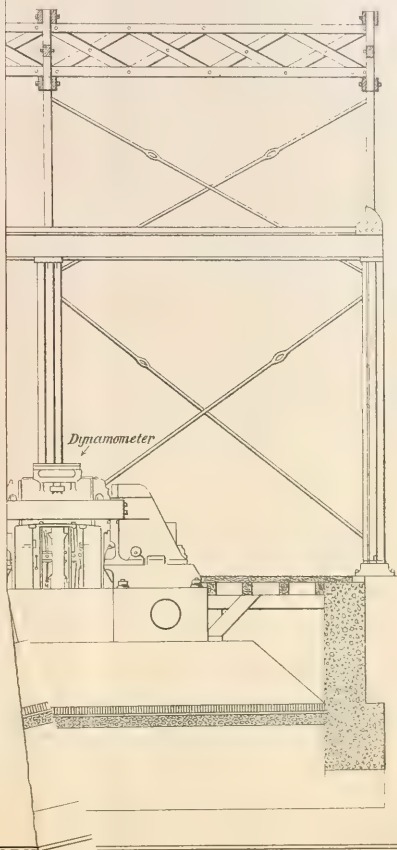
FOUR-CYLINDER BALANCED COMPOUND
DISTRIBUIÇÃO VAUCLAIN (BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS)

LOCOMOTIVA COLE, FOUR CYLINDER BALANCED COMPOUND

IMP NACIONAL

VALVULA CYLINDRICA USADA NAS LOCOMOTIVAS COLE, BALANCED COMPOUND

Applicação do superaquecedor SCHMIDT (terceiro typo) a uma locomotiva do Estado Belga.

Applicação do superaquecedor COCKERILL a uma locomotiva do Estado Belga.

Applicação do superaquecedor Schenectady a uma locomotiva americana.

COLLECTOR DE VAPOR SUPERAQUECIDO
CONDUCTAS DE VAPOR SUPERAQUECIDO

SUPERAQUECEDOR VAUGHAN HORSEY

COLLECTOR DE VAPOR SATURADO

TUBULURA DE SUPERAQUECIMENTO

COLLECTOR DE VAPOR SUPERAQUECIDO

CONDUCTAS DE VAPOR SUPERAQUECIDO

Applicação do superaquecedor Pielock
a uma locomotiva allemã.
M
R
T
T
S
D
A
B
C
B
T'
T

Prancha XV

Distribuição flamme

(CAMINHOS DE FERRO BELGAS)

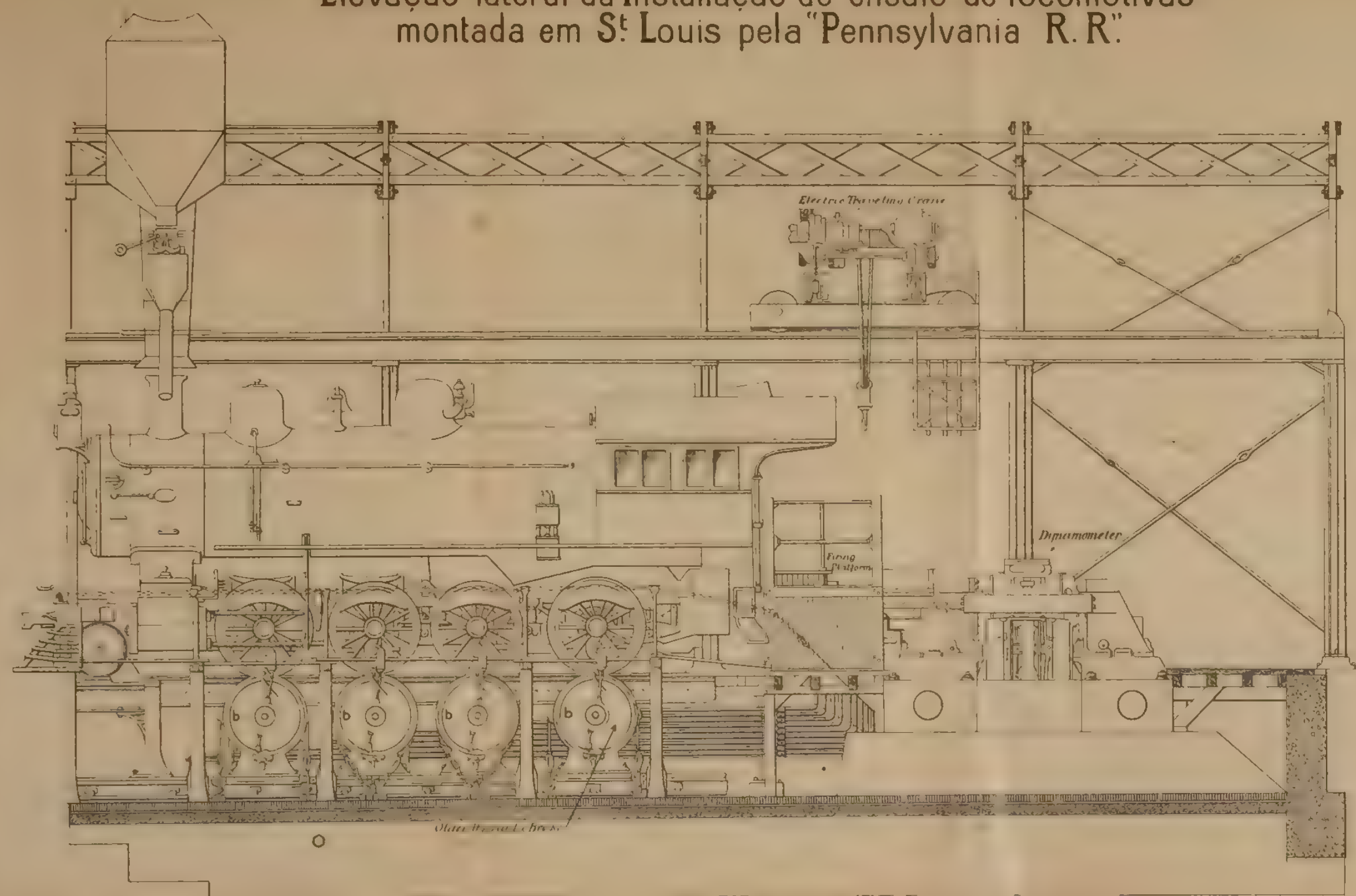
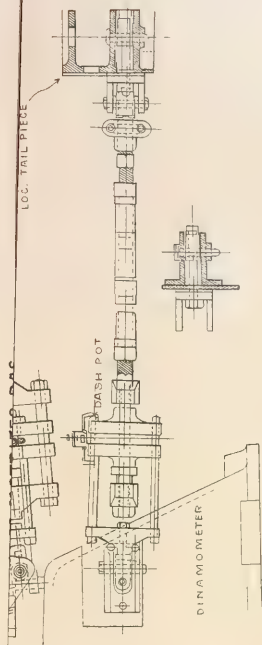
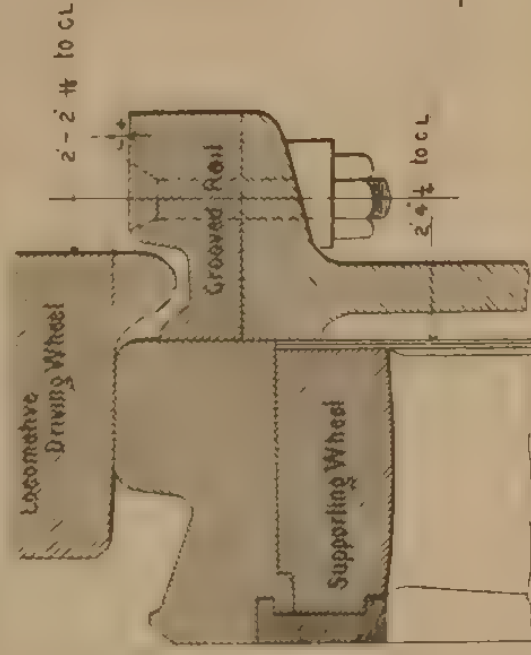
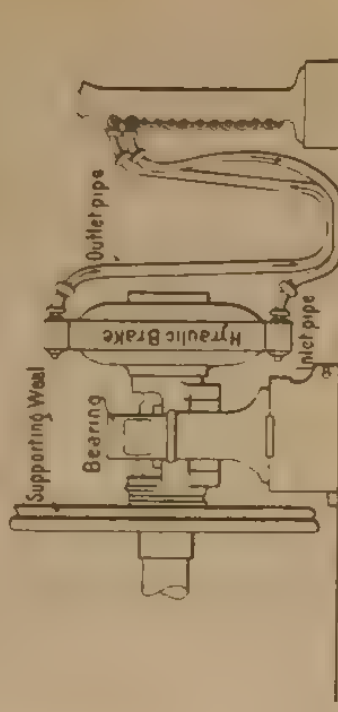
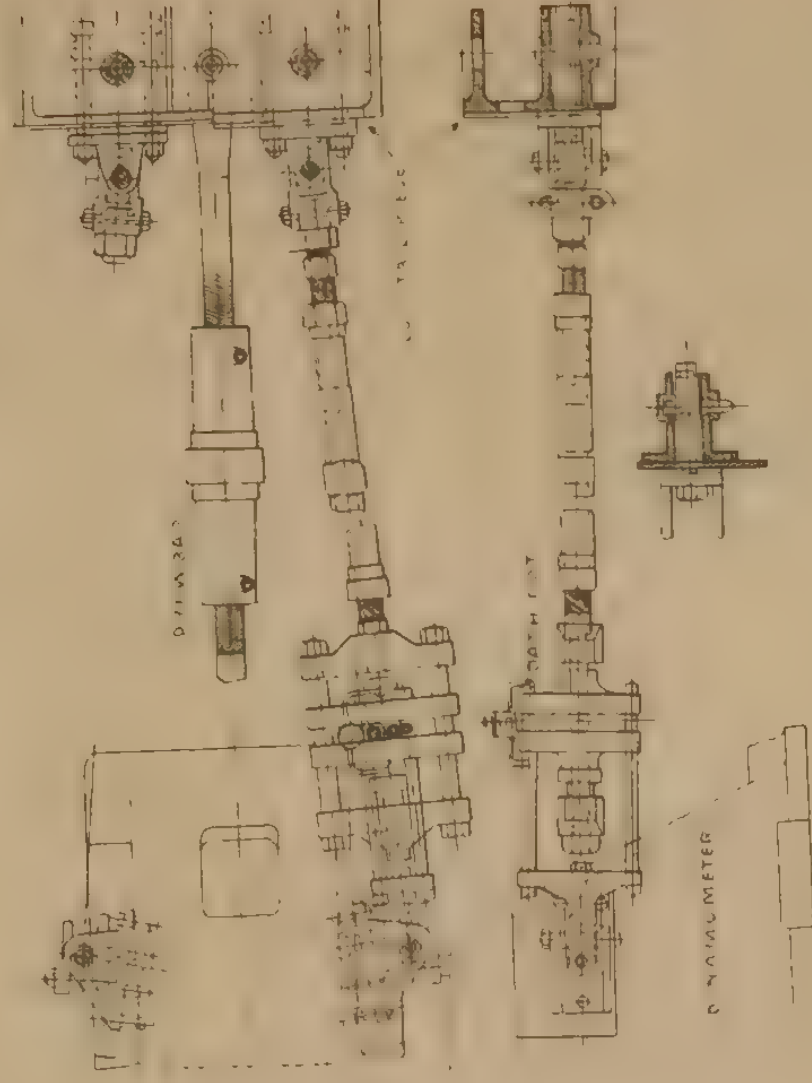
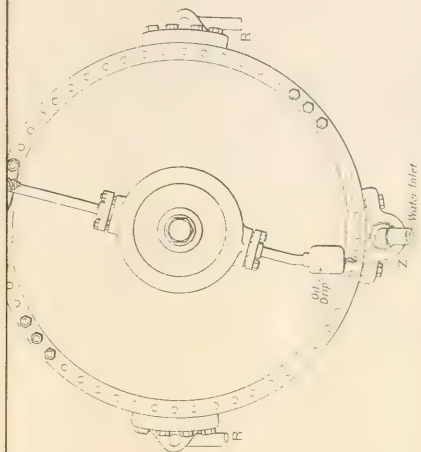
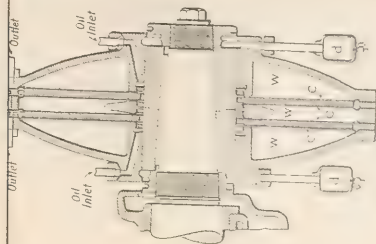
4 cylindros de alta pressão

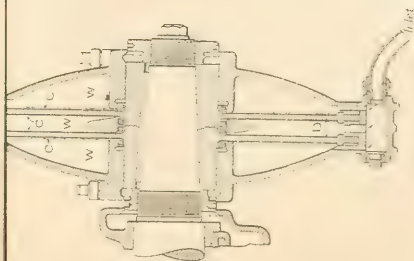
Vapor superaquecido

Diameter of 4 Cyls 435 m/m
Stroke 610 "

e locomotivas
nia R.R".
Dynamometer

Elevação lateral da Installação de ensaio de locomotivas montada em St. Louis pela "Pennsylvania R. R."

Prancha XVII

LOC. TAIL PIECE

DASH POT

DINAMOMETER

APPLICAÇÃO DAS RODAS MOTRIZES DAS LOCOMOTIVAS SOBRE AS RODAS DE SUPPORTE

RODAS DE SUPPORTE COM O SEU FREIO HYDRAULICO

BARRA DE TRACÇÃO LIGADA AO DYNAMOMETRO

Outlet
Outlet
Oil Inlet
Oil Inlet
Oil Drip
Water Inlet
SECCAO W-X
SECCAO Y Z

FREIO ALDEN

INSTALLAÇÃO DE ENSAIO DE LOCOMOTIVAS MONTADA EM ST. LOUIS, PELA "PENNSYLVANIA R.R"

ELEVAÇÃO DE FRENTE

FREIO ALDEN

Estrada de Ferro Central do Brazil

Bitola - 5'-3" = 1m·60

MACHINAS DE Nos 33 A 44

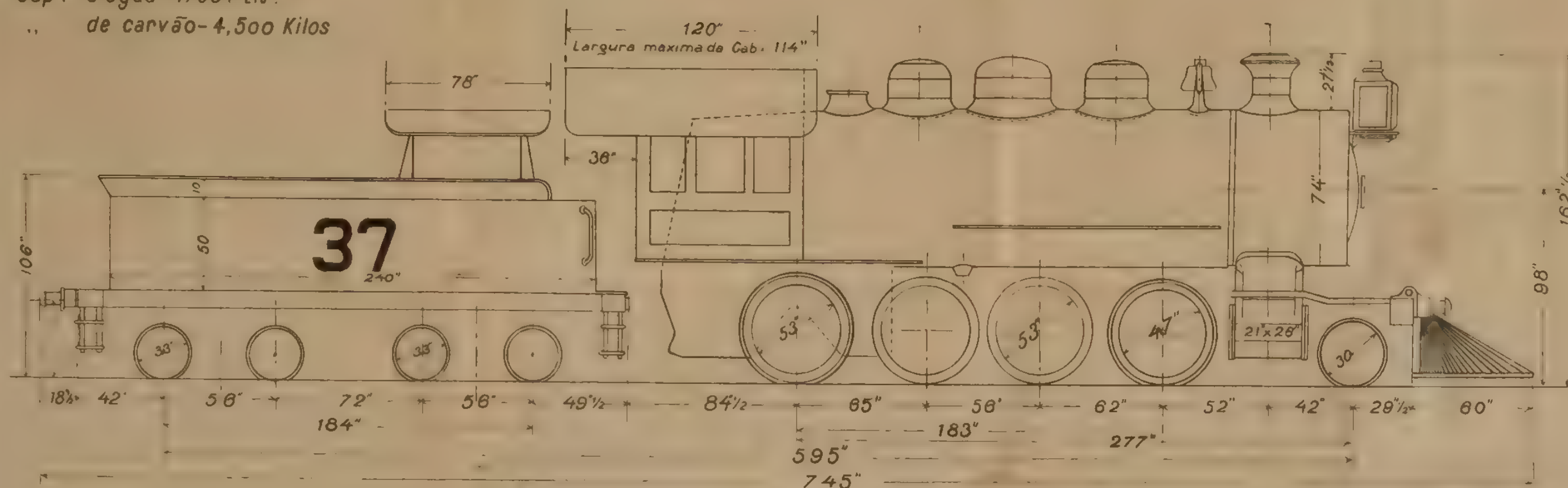
Classe: 10-36 E.

Fabricantes - Baldwin Locomotive Works.
Data em Serviço, Junho de 1905

Capde d'agua - 17034 Litos
,, de carvão - 4,500 Kilos

37

120" Largura maxima da Cab. 114" — 78" — 36" — 27½" — 74" — 162½" — 106" — 50 — 240" — 98" — 33" — 53 — 47 — 21"x 26" — 30

18¾ 42" 56" 72" 56" 49½ 84½ 65" 56" 62" 52" 42" 29½" 60" — 184" — 183" — 277" — 595" — 745"

FORNALHA

Comprimto exterior		115⅝	2m,937
Largura ,,		56"	1m,422
Compto interior	no alto	93"	2m,362
	em baixo	106"	2m,692
Largura ,,	no alto	63½	1m,613
	em baixo	48¼	1m,225
Altura	na frente	59¾	1m,518
	atraz	54⅜	1m,381

TUBOS

Quantidade	287	
Diametro exterior	2¼	0m,057
Comprimto total	171½	4m,356
Superficie das grelhas em pés quadrados	35,53	m² 3,29

— Superficies de aquecimento —

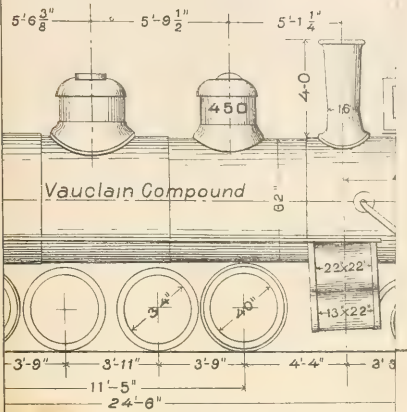
Dos tubos, em pés quadrados	2,415	224,35
Da fornalha ,, ,,	188	17,46
Total	2,603	241,81
De fora a fora dos passadiços	115	2m,921
,, ,, ,, ,, ,, cylindros	117⅝	2m,988
,, ,, ,, ,, ,, longerões	55	1m,397

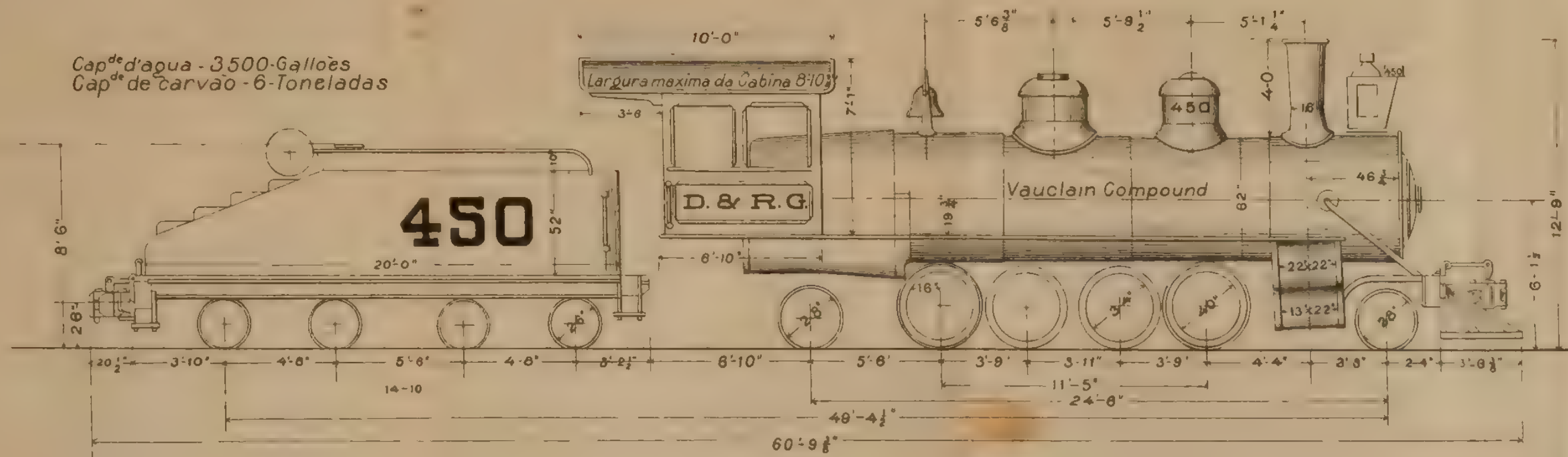
Volumes	d'agua na caldeira	8,435 litros
	de vapor ,,	4,449 m³
Força de tracção	31,152 Libras	
Pressão de regimen	180 ,,	

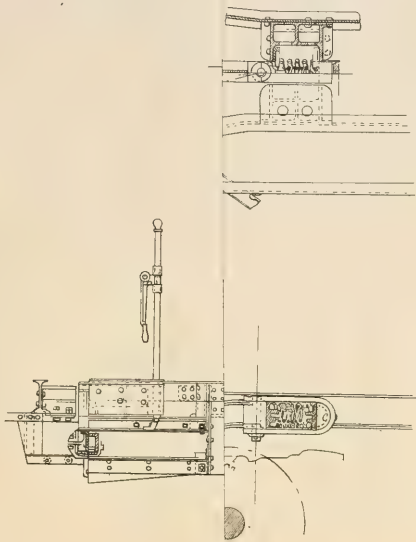
PESOS

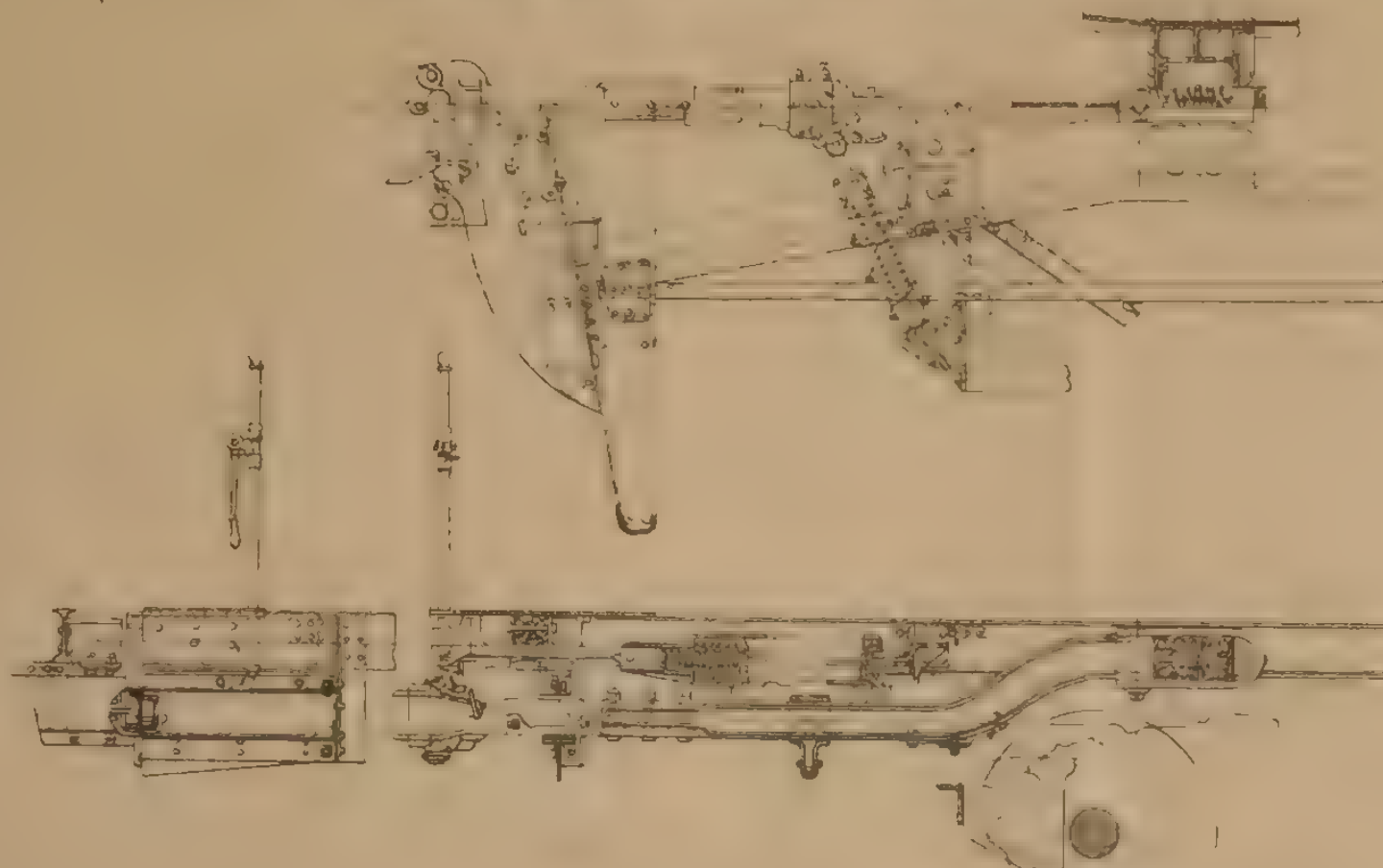
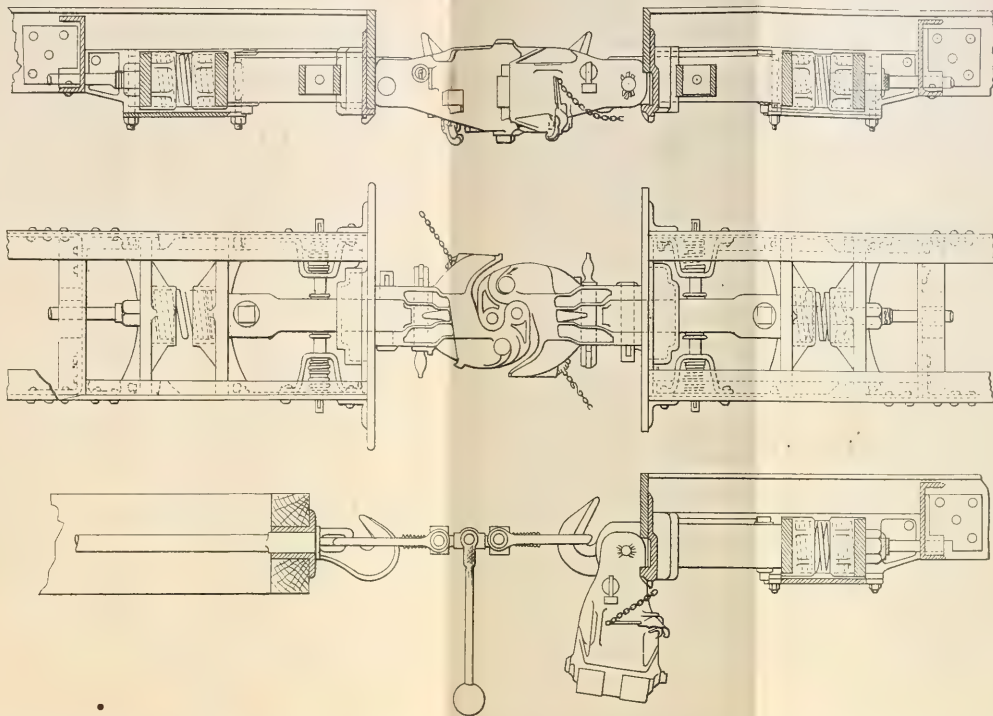
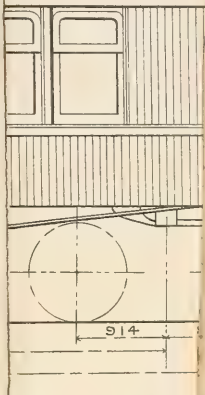
Peso total sobre as rodas motrizes	65.771 T
,, sobre as rodas do truck da Machª	7 257
,, da machina	73.028 T
,, do tender carregado	36.287
,, em ordem de marcha	109.315

RAILROAD

5'-6 3/8"
5'-9 1/2"
5'-1 1/4"
4-0
450
16
Vauclain Compound
62"
22x22
13x22
3'-9"
3'-11"
3'-9"
4'-4"
11'-5"
24'-6"

00 Lbs.

FABRICANTE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS
DATA EM SERVIÇO, ABRIL 1903
DENVER AND RIO GRANDE RAILROAD
BITOLA - 3' 0"
LOCOMOTIVA "MIKADO"
Capde d'agua - 3500 Galloes
Capde de carvao - 6 Toneladas
Largura maxima da Cabina 8'10"
450
D. & R. G.
Vauclain Compound
Peso total da Locomotiva = 125.500 Lbs.

Prancha XX

IMP NACIONAL

ENGATE RADIAL

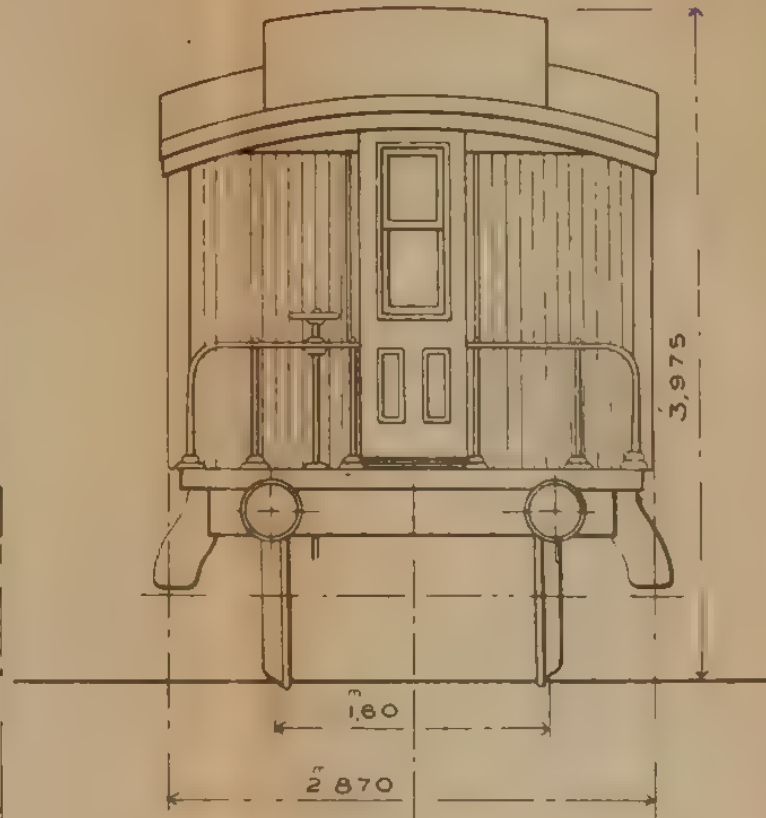
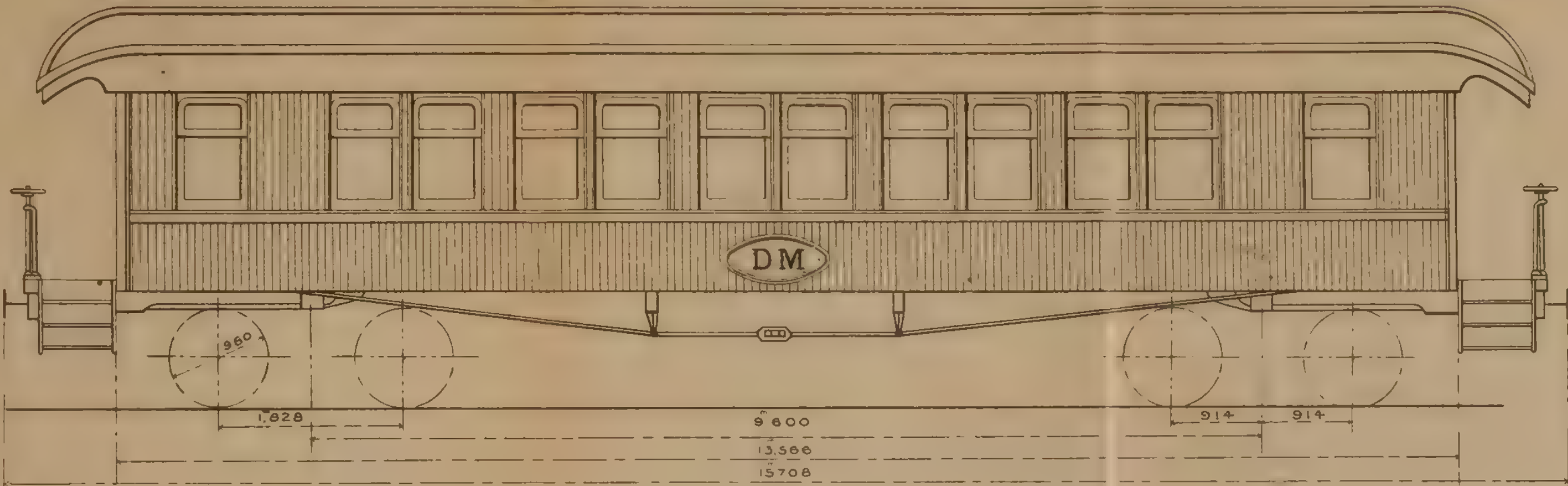
"NATIONAL MALLEABLE CASTING COMPANY"

ENGATE DE TRANSIÇÃO
Systema Laycock.

O BRAZI

150 X

a centro 2,0

20 passageiros

E. F. CENTRAL DO BRAZIL
(CARRO DORMITORIO)

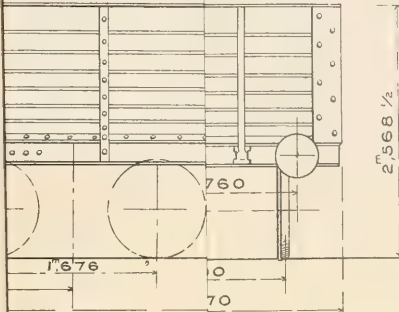
DM

960 1,828 9,600 13,566 15,708 914 914 3,975 1,60 2,870

DIMENSÕES INTERNAS

Comprimento	13,200
Largura	2,630
Altura	2,550
Portas	600 X 1,950

Mangas 150 X 95
De centro a centro 2,030
Lotação 20 passageiros

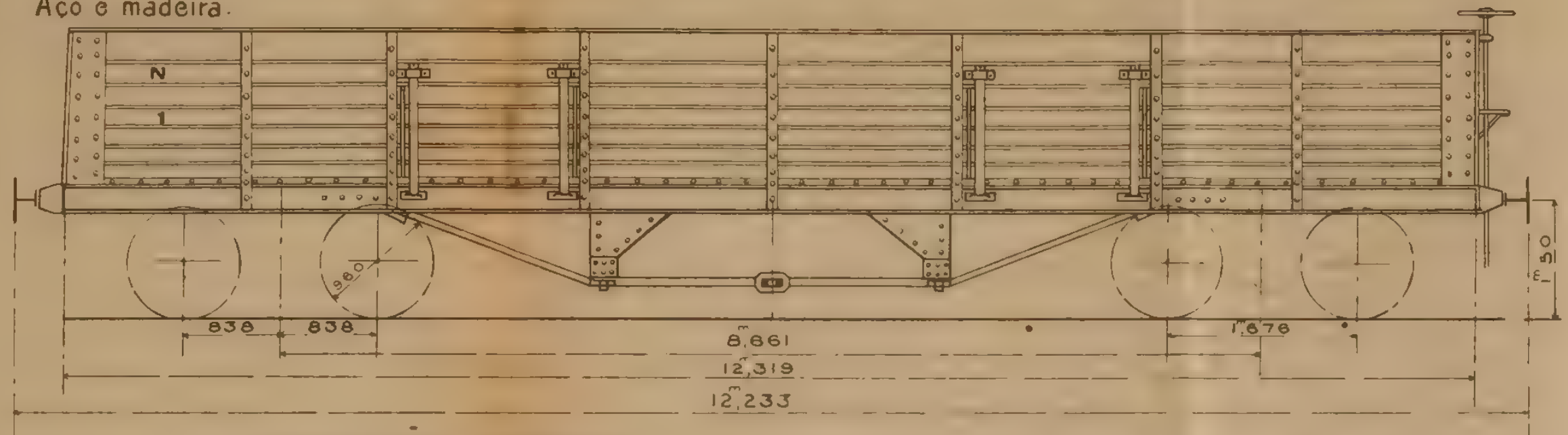
Peso morto 22,000 K

BRAZIL

230 X 130
a centro 2,146

45 toneladas

E. F. CENTRAL DO BRAZIL

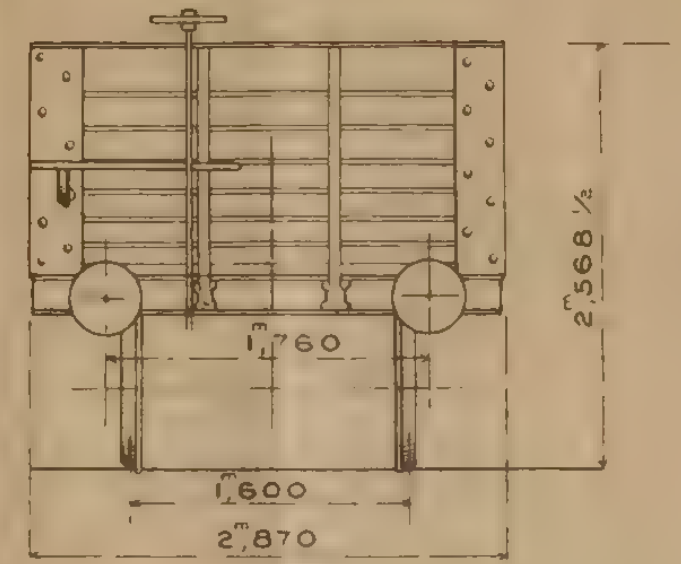
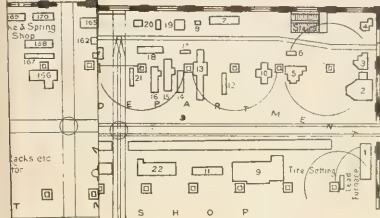
(CARRO DA SERIE N)

Construcção mixta:
Aço e madeira.

DIMENSÕES INTERNAS

Comprimento	12,192
Largura	2,743
Altura	1,343
Portas	930 X 1,500

Mangas 230 X 130
De centro a centro 2,146

Carga 45 toneladas

Prancha XXIV

MOTIVE

ANGUS SHOPS, CANADIAN PACIFIC RAILWAY, MONTREAL

LOCOMOTIVE SHOP (Lymadores, Torneiros e Caldeireiros)